

BULETINUL
GRĂDINII BOTANICE ȘI AL MUZEULUI BOTANIC
DE LA UNIVERSITATEA DIN CLUJ

BULLETIN
DU JARDIN ET DU MUSÉE BOTANIQUES
DE L'UNIVERSITÉ DE CLUJ, ROUMANIE

VOL. X.

1930.

Nr. 1 — 4

CONTRIBUȚIUNI LA CUNOAȘTEREA SUCCESIUNII
ȘI ÎNTOVĂRĂȘIRII PLANTELOR

Lucrare de fitosociologie experimentală

DE

GHEORGHE BUJOREAN

(C L U J)

ÎN TÂMPINARE

Problema pusă de d-l Prof. Dr. A. I. B o r z a a fost cercetarea succesiunii și întovărășirii plantelor din toate punctele de vedere, lupta ca și întovărășirea plantelor, prefacerile floristice și sociale ale vegetației ca și cercetarea legăturilor cauzale, pe un teren dat în Grădina Botanică din Cluj.

Odată cu observațiile sociale s'a început și măsurarea factorilor fizico-chimici, pentru a se scoate la iveală cauzele prefacerilor observate.

Timpul de observație a ținut din primăvara anului 1924 până în toamna anului 1929.

Datele biologice privitoare la specii ca și cele sociale alcătuite după observații făcute de 3—5 ori la an și întregite cu datele fizico-chimice nu mai sunt niște date statice, ce-ar înfățișa o tovărășie într'un anumit moment de observație, ci ele tind să redeie în chip cât mai viu prefacerile vegetației sau dinamica ei.

În studiul întovărășirii plantelor se pune deopotrivă de stăruitor întrebarea, în ce măsură o plantă pârtașă a tovărășiei se folosește de binefacerile tovărășiei și 'n ce măsură suferă sub influența ei. Observațiile făcute asupra succesiunii de plante, pe acelaș loc și timp îndelungat, ne pot lămuri mai bine ca oricare alt mijloc asupra putinței de întovărășire a unei plante, asupra trăinicieii și ierarhiei sociale, asupra capacității de adaptare sau sensibilității ecologice ca și asupra adaptabilității ei sociale. Adică, o plantă

poate trăi într-o tovărășie, dar totodată ea poate duce o luptă împotriva tovarășiei, ori ea poate susține tovarășia, deci prin analogie cu sociologia umană s'ar putea spune că planta poate avea un spirit dușmănos ori prietenos tovarășiei. Unele plante par a fi nepăsătoare, fără legătură cu tovarășia sau indiferente, unele sunt stăpâne sau dominante, iar altele substăpâne sau subdominante, dependente, supuse ori subordonate, unele sunt antagoniste între olaltă, altele apoi ajung din supuse stăpâne și din stăpâne supuse. De asemenea nu lipsește și fenomenul de ocrotire reciprocă și de întregire a cerințelor de viață, în care caz dăm de specii ori chiar de tovarășii complimentare. Toate aceste însușiri înăscute ale speciilor, dar relative și schimbătoare în raport cu tovarășele și tovarășiiile în atingere, ne-o înfățișează în chip deosebit de frumos observarea părăndărilor de plante.

În ce măsură s'a putut ori se poate ajunge a se lămuri cel puțin o parte din problemele sociale ale plantelor de pe un anumit loc și cu mijloacele date acesta e obiectul lucrării de față.

Greutățile, ce însoțesc o astfel de lucrare e de prisos a le aminti. Cei cari au încercat a intra în ramura aceasta a biologiei, care se cheamă sociologia plantelor sau fitosociologie și care cere ajutorul multor specialiști, aceia nu se vor mira, dacă rezultatele unei munci de mulți ani de zile a unui singur om nu sunt în raport direct cu cerințele și așteptările științifice. Botanica sistematică, paleobotanica, geografia plantelor, fiziologia și ecologia plantelor și-a animalelor, biologia, fizica, chimia, meteorologia, fenologia, agrogeologia ș. a. sunt tot atâtea științi ajutătoare, cari se cer pentru înțelegerea unei asociații.

Deaceea fie-mi îngăduit a-mi rosti cu toată recunoștința mulțumitele mele d-lor Directori de institute cât și tuturor persoanelor și colegilor, cari au binevoit a mă ajuta la săvârșirea acestei lucrări, arătând cea mai mare bunăvoință și înțelegere pentru știință. Sunt recunoscător îndeosebi d-lui Prof. Dr. A. I. B o r z a, care mi-a fost cel dintâi îndrumător în sociologia plantelor atât prin cursurile D-sale de sociologie și ecologie a plantelor din România și de pe Pământ cât și prin îndemnul la cercetarea problemei de față. Tot D-sa mi-a pus la îndămână și câmpul de observație, ca și aparatele greu de procurat în aceste timpuri de sărăcie. Tot așa d-lui Prof. Dr. I. G r i n ț e s c u îi sunt mulțumitor, că mi-a înlesnit facerea analizelor necesare în laboratorul de fiziologie de sub conducerea D-sale. Nu pot încheia aceste rânduri fără să aduc cele mai vii mulțumiri d-lui Prof. Dr. I. O l . Ș t e f a n o v i c i - S v e n s k, care a binevoit să-și întrerupă lucrările sale literare și să-mi dea un sprijin așa de prețios la traducerea în englezește a rezumatului acestei lucrări.

INTRODUCERE ISTORICĂ

Fitosociologia. Botanica, ce se ocupă de cunoașterea plantelor a ajuns astăzi așa de cuprinzătoare, încât botaniștii atât din cauze practice, cât și

mai ales din cauze principiale și de metodă au fost siliți a o împărți în științe botanice secundare, de mâna a doua și-a treia, pentru ca înaintarea științei, să fie asigurată. Alechin dă o împărțire foarte potrivită a acestor științe secundare, făcând totodată o paralelă între știința veche și bine definită a speciilor sau sistematica plantelor și cea nouă a tovarășiiilor, fixându-i astfel și locul sociologiei plantelor sau a fitosociologiei în cadrul general (317).

În lucrarea de față fără a mă conduce de împărțirea lui Alechin, luând în ajutor ramurile sistematice, am dezvoltat partea sociologică pe cât mi-au îngăduit cadrele de sinteză. Așa, după lista speciilor (Tab. 4) putem afla alcătuirea calitativă și cantitativă a asociațiilor părăndate din cele 3 serii sau de pe cele 3 postăți în timpul celor 5 ani, iar după speciile stăpânitoare sau dominante recunoaștem unitatea de tovarășie alcătuită pe bază floristică, numită asociația. Prin descrierea factorilor biotici, prin măsurarea în parte a celor fizico-chimici cât și prin deducerea legăturilor reciproce am căutat să aflăm cât mi-a fost în putință cauzele existenței și a evoluției tovarășiiilor, fapte cuprinse după Alechin în științele: fiziologia, căsnicia sau ecologia și nașterea tovarășiiilor. Din datele floristice, fenologice și sociologice am căutat să aflăm și să deducem eventuala obârșie geografică-ecologică a speciilor în general și 'n deosebi a câtorva din cele stăpânitoare și cu aceasta și obârșia tovarășiiilor. Sprijinit pe datele sociale precise s'a putut urmări pe stadii evoluția celor 3 serii secundare de vegetație. Cât privește sistematica sau clasificarea tovarășiiilor părăndate am căutat să mă țin de cadrul restrâns al unității de vegetație, de asociație așa precum a fost definită de congresul internațional de botanică dela Bruxelles în 1910 (239).

Dat fiind faptul că sociologia plantelor e o știință destul de tânără, e greu a face un istoric precis al ei. De aceea am socotit mai nimerit ca descrierea evoluției ei s'o urmărească la fiecare capitol în parte, unde se poate face mai ușor și mai precis istoricul metodelor de lucru și al problemelor, ușurând totodată și facerea legăturilor imediate cu tălmăcirea și aplicarea lor practică. Aici îmi rămâne să amintesc doar pe scurt și în general de începuturile preocupărilor sociologice în străinătate și 'n deosebi în țara noastră.

Numele așa de potrivit de «sociologia plantelor» s'a născut în Rusia. El a fost folosit întâiașdată de polonezul Paczowski în 1896 (622) apoi de Krylow în 1898 și independent de acesta de Sukatschew în 1910. În restul Europei a intrat acest nume mai târziu prin 1917 (317). Cu toate că această știință deabia-și face loc printre celelalte științe, elaborându-și metodele și schițându-și cadrele, ea și-a atras repede o mulțime de cercetători, cari au și produs o literatură foarte bogată. Aici nu-mi pot îngădui, să amintesc nici măcar după nume pe cei mai însemnați dintre fitosociologi, deoarece ar însemna să umplu cel puțin 6 pagini numai cu numele lor așa precum face Rübél (1930) în noua sa lucrare privitoare la unele tovarășii mai cunoscute ale Pământului (242).

Dintre aceștia *Warming* a fost cel dintâi, care a pus bazele de cercetare a tovarășiiilor prin marea sa lucrare din 1895—1896 (240, p. 598), (58 p. 25), îndrumând și ademenind cu aceasta pe mulți dornici de știință, să apuce pe această cale. Printre cei mai harnici și mai norocoși destelinitori pe acest tărâm se proiectează astăzi impunător *Frederic Clements* dela «Carnegie Institution of Washington», care a atacat cele mai de seamă probleme fitosociologice, lucrând intensiv c'o mare bogăție de personal, instrumente și laboratoare cât și extensiv pe întinse câmpuri și stațiuni de observație și experiențe, împrăștiate pe întreg cuprinsul Statelor-Unite, dela șes până pe vârfurile cele mai înalte ale munților. Roadele științifice și practice ale acestor cercetări se pot afla în lucrările, ce apar aproape în fiecare an dela 1910 incoace.

Cercetări sociale și sociologice, adică fără și cu redarea legăturilor cauzale, privitoare la vegetația României și cari intră în cadrul nouilor cerinți și metode de descriere fitosociologică și de cercetare a evoluției, sunt destul de nouă și se datoresc indeosebi botaniștilor: *Borza, Al., Enculescu, P., Grințescu, I., Kerner, A., Pax, F., Pop, E., Prodan, I., Săvulescu, Tr. și Soa, R.*

Prin faptul că normele ca și termenii, privitori la clasificarea unităților de vegetație, se deosebesc în timp și după autori, dând prilej la confuzii în urma multor sinonime și definiții deosebite chiar pentru acelaș termen, mă văd silit a schița în trăsături extrem de generale unele principii de clasificare a vegetației și-a pomeni unii termeni mai frecvenți, de cari mă folosesc și 'n lucrarea de față.

Clasificarea socială. Impărțirea vegetației în unități mai mari ori mai mici a fost impusă omului mult mai înainte de a bănuî ceva asupra întovăririi plantelor și mai înainte chiar de-a încerca gruparea plantelor pe familii și alte unități sistematice. O pădure, un fânaș ș. a. sunt tipuri ori unități de vegetație cunoscute din timpurile cele mai vechi și adoptate și 'n știința de azi ca cele mai unitare și mai vădite sub numele general de formațiuni.

Vegetația cuprinde întreg veșmântul de plante compus din tovarășii ori indivizi răsleți.

O tovarășie este o îngrămădire naturală de plante pe un loc dat, unde se poate constata influența reciprocă dintre indivizi. Ea poate fi cât de mare ori cât de mică. Intinderea cea mai mare ori cea mai mică a ei e determinată de tipul de vegetație ales.

Cu toate greutateile întâmpinate, sociologia, urmând calea firească și logică a oricărei științe, cum e și cea a sistematicei speciilor, a fost constrânsă din ce în ce mai mult la plămuierea și precizarea din ce în ce mai mare a unităților sociale. Străduința aceasta este încă foarte vie și astăzi. Normele, temeiurile sau vederile, după cari s'au făcut și se fac aceste grupări sunt așa de multe încât și sistemele sociale și sociologice sunt tot așa de multe. E grea literatura de controversele și discuțiile încinse în jurul acestor sisteme.

Aproape fiecare autor mai de seamă a simțit lipsurile sistematicii sociologice și a contribuit cu ceva la această sistematică. Fără a putea intra în discuția acestor sisteme, schițez doar normele principale, după cari s'au alcătuit felurile sisteme.

Humboldt (1806) (162) a fost printre cei dintâi, care a căutat să puie ordine între unitățile reale de vegetație, cari se deosebesc așa de bine între ele și cari sunt adese așa de ușor de botezat, luându-se în seamă portul plantelor. Sistemul său a fost un îndemn și pentru alții ca Grisebach (1838, 1872), Du Rietz (1924) (78), Kerner (edițiile mai noi sub 162) ș. a., cari au căutat să înmulțească ori să restrângă unitățile, luând cu toții cam aceeaș normă de clasificare, adică portul sau înfățișarea plantelor. Copaci, tufe, ierburi, liane ș. a. sunt unele din tipurile de port după cari s'a numit și tovărășia ca pădure, fânaș ș. a. Aceste se numesc sisteme fizionomice (162).

Alții ca Drude (1913) (443), Diels (1917), Warming (1918) (296), Brockmān-Jerosch și Rūbel (1912) (379) au căutat să alcătuiască unități după tipuri de creștere, cari să arate totodată o legătură armonică sau cauzală între portul și locul de creștere. Așa s'au deosebit: autotrofe, heterotrofe, plante de apă (hidrofite), plante de uscat (aerofite) ș. a. cu subunități mai mari și mai mici, alcătuind un sistem zis fizionomic-ecologic.

Raunkiaer (1907) (162, p. 355) și Gams (1918) (105) alcătuieste un sistem curat ecologic după depărtarea dela pământ a mugurilor ori a frunzelor din răstimpul de întrerupere al asimilației ori din cel de uscăciune și frig obișnuit verii și iernii, deosebind astfel plantele și asociațiile fanerofite de geofite ori terofitele de hemicriptofite ș. a.

Toate sistemele amintite cuprind în general unități mari numite cu un nume general formațiuni. Noțiunea de formațiune a trecut prin multe înțelesuri și prin multe sinonime. Rând pe rând sociologi ca Grisebach, Drude, Schimper, Beck, Schröter, Clements, Warming ș. a. i-au dat formațiunii înțelesuri și definițiuni deosebite (239, p. 123). Congresul dela Bruxelles din 1910 a adoptat definiția dată de Harshberger și Jaccard în forma următoare: «O formațiune de plante este reoglin-direa actuală a unor anumite condiții de viață. Ea e alcătuită din asociații floristic deosebite, dar cari corespund unor condiții staționale asemănătoare, îmbrăcând forme de vegetație analoage».

Cu timpul s'a recunoscut că specia, care e unitatea sistematică cea mai bine definită și care prin stăpânirea ei într'un loc reprezintă și o valoare ecologică, este cea mai potrivită de-a fi luată ca normă de clasificare și pentru unitatea de vegetație sau de tovărășie. Așa s'a ajuns la ultimul sistem ecologic-floristic reprezentat prin unitatea numită asociație.

Mai pomenesc doar un sistem de clasificare, care se deosebește puțin de celelalte prin felul de alcătuire și prin considerațiile dela care pornește.

și care pare a fi într-o mai mare măsură în armonie cu realitatea și mai ales cu principiul general biologic al evoluției. Cu toate că unii sociologi europeni cred că acest sistem al lui C l e m e n t s (1928) e învăluit oarecum în vălul fantaziei, el a lăsat urme prin faptul că se ia în seamă la alcătuirea lui și factorul timp cerut așa de mult de știința evoluției. Unitățile din acest sistem sunt privite ca niște faze de evoluție a unui organism. Așa se deosebesc stadii sau asociații de pionieri și de pripas, stadii de trecere și de încheiere sau înstărire (climax), precum și felurite serii, cari pornesc din anumite stațiuni ca apă, stâncă ș. a. și cari pot cuprinde stadii deosebite. Asociația de încheiere e privită în acest caz ca un organism, ce se naște, se dezvoltă, îmbătrânește și moare (58, p. 3).

Dacă asociația statică așa cum a fost adoptată de congresul dela Bruxelles este unitatea de vegetație, ce-ar corespunde după unii, speciei lui L i n n é ca unitate sistematică, atunci asociațiile pe stadii ale lui C l e m e n t s corespund «spițelor» sistematice ale lui R a c o v i ț ă, care stăruie ca în ciuda tuturor greutăților specia, să reprezinte prin indivizii ei și factorul timp luând astfel forma de «spiță» (654).

Cu alte cuvinte asociațiile ca și speciile ar reprezenta unele unități sociale, iar altele unități sistematice, pe când stadiile și spițele ar reprezenta fie unități sociologice evolutive sau succesioniste, fie unități biologice. Știința care se ocupă cu definirea unităților statice, sociale și cu sistematica lor s'ar putea numi sociologia sau după A l e c h i n sistematica tovarășilor, prin analogie cu sistematica plantelor.

În cazul acesta sociologia se ocupă cu întovărășirea plantelor privind-o ca o problemă din toate punctele de vedere, istoric, ecologic ș. a., iar sociologia ar fi reoglindirea socială a vegetației într'un anumit timp. În acest înțeles am și folosit termenii de social și sociologic în această lucrare, făcând această deosebire între ei. Deci factorul social bunăoară nu se referă decât la ființele vii în tovarășie, pe când cel sociologic poate cuprinde și pe alți factori secundari, ca cei ecologici ori istorici în legătură cu tovarășia.

Pentru recunoașterea cât mai sigură și deci mai lipsită de controverse a vegetației ori a feluritelor crâmpiei de vegetație, prezentate în literatură, congresul internațional de botanică dela Bruxelles a primit și recomandat fără a impune însă, ca unitățile de vegetație pe cât se poate, să fie descrise și redată scurt prin speciile stăpânitoare sau dominante.

Unitatea de vegetație numită asociație a căpătat în acest caz următoarea definiție (239, p. 121) «Asociația este o tovarășie (grupare) de plante, ce crește într'un loc (mediu) uniform, având o anumită alcătuire floristică și un port uniform sau înfățișare uniformă».

Mai departe se spune că ea nu reprezintă o unitate topografică. Ea este expresia stațiunii ca unitate ecologică. Ființa ei e redată precis prin lista speciilor, pe când formele de vegetație alcătuitoare reoglindesc starea ecologică.

Speciile alcătuitoare de asociație pot ține de aceeași formă de vegetație ori de o serie de forme ori unele forme pot depinde în viața lor de altele.

Portul unei asociații se desprinde din înfățișarea generală sub care se prezintă speciile stăpânitoare.

Asociația poate cuprinde unul sau mai multe strate.

Ea mai poate fi socotită și ca un stadiu dintr-o serie de părândări a unei vegetații în plină evoluție și 'n acest caz asociația în conținutul ei definitiv contribuie mult la precizarea stadiilor de evoluție a unei vegetații.

Prin definiția aproape identică a asociației dată de Nichols (1923) și la care au aderat majoritatea fitosociologilor se pare că s'a stabilit binișor, dacă nu natura intimă a asociației și gradele de însoțire dintre părtașii (membrii ei), dar cel puțin trece de un principiu și de-o metodă de lucru, cu care se poate clădi știința sociologică.

În acest caz asociația se botează după una ori mai multe specii stăpânitoare, adăogându-se sufixul-etum la numele generic (de gen), iar numele specific (de specie) se alătură la genitiv. Bunăoară *Sesleria coerulea*, care alcătuește o asociație, devine *Seslerietum coeruleae* ș. a. m. d. Congresul nu e împotriva folosirii de numiri naționale și populare chiar, numai se cere ca ele să fie cât mai simple, bine definite, limpezi și cât mai cunoscute, pentru a se evita orice neînțelegere.

Încercarea de-a fabrica ori mai bine zis de-a aplica unii termeni românești existenți pentru asociații nu reușește în cele mai multe cazuri nu atât din pricina grelei adaptări a limbii, dar mai mult din pricina neprecizunii termenilor. La *Trifolietum repentis* bunăoară i-am putea zice trifoiște albă, dar prin aceasta s'ar putea înțelege și trifoiște de *Trifolium hybridum*, de *Trif. ochroleucum* ori de *Trif. pannonicum* cu cerinți ecologice deosebite poate de cele ale lui *Trifolium repens*. Astfel numirea românească n'ar reda nici măcar starea stațiunii cu atât mai puțin asociația precisă, așa cum se poate reda prin numirea latinească după speciile stăpânitoare. Cel mult s'ar putea folosi în înțelesul mai larg de formațiune. În alte cazuri ca molidiș, stejăriș, cârpiniș, cari prezintă aceeași precizie ca și *Piceetum excelsae* ș. a., s'ar putea aplica norocos.

Stațiunea (habitat, Standort, station, stazione) e înțeleasă și azi în felurile chipuri. După definiția adoptată de congresul din 1910, « Stațiunea cuprinde toți factorii dintr'un loc oarecare în măsura, în care ei influențează asupra vegetației ».

Braun - Blanquet (1928) (35, p. 48) se apropie de Yapp (1922) (311) prin definirea stațiunii, ca locul de sălășluire al unei specii ori al unei tovarășii împreună cu toți factorii legați de acel loc, dar fără concurența dintre plante, pe când Yapp înțelege « stațiunea ca pe un loc de petrecere (viețuire) al unei plante, al unei tovarășii ori chiar al unei serii de tovarășii în părândare, dimpreună cu tot alaiul de factori lucrativi în cadrul aceluia loc bineînțeles externi plantelor ».

Definiția dată de congres pare știrbă, fiindcă nu înțeleg de ce un loc fără vegetație n'ar putea lua numele de stațiune și de ce factorii dintr'un loc, cari nu influențează asupra vegetației nu se pot ține de stațiune.

Definiția lui *Braun-Blanquet* deasemenea are scăderea că nu încadrează în stațiune și factorul biotic al concurenței dintre plante precum o face *Yapp*. Acesta împarte factorii staționali în 1. factori fizici și 2. factori biotici. Intre cei fizici el numără factorii climatici, edafici și topografici, pe când congresul din 1910 deosebește A) Factorii fizici cu a) climatici, b) edafici = fizico-chimice și fiziografici, și B) Factorii biotici: plante și animale.

Yapp mai deosebește apoi 4 feluri de stațiuni: 1. o stațiune succesională sau de părândare, ce cuprinde o serie de stadii în părândare, 2. o stațiune comună unei oarecare tovrășii, 3. o stațiune individuală, adică lăcașul unui individ de plantă, fie el răsleț, fie în tovrășie, și în sfârșit 4. o stațiune parțială, adică locul unui individ de plantă luat într'un moment sau fază de dezvoltare.

În fața acestor deosebiri de vederi termenul de stațiune ar putea primi definiția următoare: « Stațiunea este un loc oarecare, rezultat al imbinării (interacțiunii) tuturor factorilor încadrați de spațiu și timp ».

Factorii, cari, conlucră la ființarea și susținerea unei stațiuni, din punct de vedere principial (științific), nu sunt decât factori fizico-chimici și între cari intră și viețuitoarele. Din punct de vedere practic însă se pot deosebi două feluri de factori adică: 1. factori fizico-chimici și 2. factori biotici, ambele strâns legate de factorul timp, ce nici nu trebuie socotit ca un factor deosebit.

Întinderea stațiunii poate fi oricât de mare și oricât de mică, iar factorii pot fi primordiali ori derivați. Bineînțeles că stațiunea fiind schimbăcioasă, ca și-o tovrășie bunăoară, prin analogie cu aceasta, se pot deosebi apoi aspecte sezonale, staționale, stadii staționale ori faze staționale ca și serii staționale, după gruparea și regrouparea sau evoluția grupării calitative și cantitative a factorilor.

Dintre datele sociologice, ce se cer pentru recunoașterea și caracterizarea unei stațiuni ori asociații concrete ori abstracte, ca cele privitoare la factorii climatici, edafici, ori cele sociale privitoare la aria minimă, frecvență, întindere sau dominanță, numărul indivizilor sau abundență, însoțire sau sociabilitate, fidelitate ș. a., am ales pe cele mai însemnate și 'n măsura mijloacelor de măsurare a lor, prezentându-le totodată și 'n lumina evoluționistă sau succesionistă.

În treacăt se poate pomeni ceva și de scopul urmărit în căutarea și adunarea acestor date.

Sistematicienii, floriștii ca și fitogeografii urmărind răspândirea speciilor ca și a altor categorii sistematice, schițând aria lor și deducând obârșia lor geografică, au dat de categorii cu arii restrânse, de endemisme și relict și

au dat de altele cu arii tot mai largi până la cele de-o răspândire generală sau cosmopolite.

Ariile acestea departe de-a rămâne fixe, ele au variat și variază fără răgaz, mai repede ori mai încet, sub stăpânirea feluritelor cauze sau factori. Wiesner în lucrările sale privitoare la cerința de lumină a plantelor, pomeneste unele specii, cari își schimbă tovarășiile, după condițiile de lumină. Iată deci un factor, ce poate provoca mici ajustări, orientări, încadrări și orândueli locale în cadrul aceleiaș arii generale.

Apa, temperatura, mijloacele de răspândire și sporire ale plantelor ca și atâția alți factori ecologici și 'n deosebi cei aflători în minimă, sunt tot atâtea cauze, ce măresc sau restrâng aria speciilor. Deasupra și împotriva chiar a factorilor ecologici generali și stăpânitori s'a ridicat omul, încă din timpuri preistorice, nimicind ori schimbând vechi așezări sociale și producând tovarășii nouă.

Omul, prin animalele domestice, prin uneltele și focul pus de el a ajuns astăzi să prefacă întreg pământul într'un imens câmp de încercări, schimbând înfățișarea străveche a vegetației și rupând legăturile naturale dintre elemente. Cu ajutorul lui specii și tovarășii locale ajung la o răspândire generală și întors. Căci ce sunt bunăoară holdele și ogoarele noastre întinse decât tovarășii sau stațiuni artificiale sau secundare, ce-au luat ființă pe locurile despoiate în cea mai mare parte de păduri. Plante de obârșie mediterană ori din alte țărâmurii calde se simt foarte bine în astfel de locuri golate, chiar în clima noastră temperată, dând recolte bogate și semințe viabile. Buruenile de sămănături ca și plantele ruderaie uneori de obârșie necunoscută se află cam în aceeaș categorie ecologică. Drumuri și ogoare lăsate în părăsire trec în câțiva ani la fânaț, adică la o altă categorie de vegetație adeseori tot artificială datorită influenței omului, în care de obicei lipsesc buruenile și ruderaie ca și elementele din stratul ierbos al pădurilor. Fânațele au aceeaș soartă ca și ogoarele. Părăsite de coasă și păscătoare trec pe încetul în mărăciniș și pădure în afară de cazul când ele nu sunt fânațe naturale sau stepe, unde clima generală nu îngăduie creșterea copacilor.

Iată deci minunea înfăptuită de om: producerea de stațiuni și tovarășii noi, din combinarea nouă, locală, calitativ și cantitativ deosebită a elementelor ecologice și floristice existente. E o perfectă analogie cu teoria materialistilor, mecanistilor și energetistilor, după care viața nu este o creațiune din elemente deosebite și cu totul nouă față de materia inertă, ci ea este un produs rezultat dintr'o combinație nouă de elemente, materii și forme de energie existente în lumea anorganică (O s b o r n, 1921).

Omul și focul după însemnătatea lor ecologică se socotesc de unii ca factori deosebiți, adică factorul antropic, aparținând celui biotic și factorul pirc, fiind de obârșie biotică ori climatică.

Dacă acestea sunt prefacerile floristice și sociale după constatările noastre generale, aflarea precisă a cauzelor provocătoare de schimbări, măsurarea

cantitativă a factorilor în combinație precum și felul de reacționare al indivizilor și tovarășiiilor (populațiilor) de plante alcătuiesc cele mai delicate și mai complicate probleme de ecologie și sociologie.

Deslegarea grelelor probleme de adaptare, variabilitate, geneză, sensibilitate ecologică, ereditate ș. a. în legătură și cu evoluția mediului fizico-chimic sau ecologie, biotic sau social, atârnă de metodele de cercetare și de lucru. În acest scop adesea se îmbină experiențele fiziologice de laborator asupra indivizilor, cu cele autecologice și sociologice din natura liberă. Datele geologice, paleoclimatice și paleontologice se combină cu cele preistorice, istorice și actuale, pentru reconstruirea prefacerilor floristice și sociale cât și pentru deducerea și aflarea cauzelor. Toate aceste prefaceri în timp, îndelungate ori grăbite, de pe un loc oarecare s'au numit cu'n nume general succesiuni. Prefaceri suferite de-un loc cât de restrâns ori cât de întins, cari privesc starea și poziția lui în spațiu, clima lui ori viața de pe el, au primit numele de succesiuni edafice, orografice, fiziografice sau topografice, succesiuni climatice și succesiuni biotice. Între cele biotice se mai deosebesc două principale: succesiuni zoobiotice și fitobiotice sau succesiuni de animale și succesiuni de plante.

Cu toate că succesiunea plantelor e tratată pe larg în 437 pagini de *Clements* (1928) din toate punctele de vedere, fiindcă vederile sale nu sunt primite de toți botaniștii și fiindcă istoricul său privitor la autorii, cari s'au ocupat și descris vegetația din acest punct de vedere prezintă încă unele lipsuri, încerc în capitolul următor o schițare extrem de generală a succesiunii plantelor, stăruind ceva mai mult asupra autorilor și mijloacelor de constatare a succesiunilor, deci întregind întrucâtva și clasificarea succesiunilor mai mult din punct de vedere practic.

Istoric și generalități privitoare la succesiunea plantelor. Odată cu ivirea teoriilor evoluționiste în știință, botanica s'a inspirat și ea de noul suflu înviorător dat de Darwin și urmașii săi.

După părerea lui *Chevalier* (1929) (50), *August de Saint-Hilaire* ar fi fost cel dintâi, care a folosit termenul de « succession » la 1824 în lucrarea sa « *Histoire des plantes les plus remarquables du Brésil* », după care se vede că avea și idei sigure privitoare la serii progresive și regressive. *Rennie* însă (1810) crede că *De Luc* (1806) ar fi fost primul, ce-a folosit termenul de succession (58, p. 10).

Floriștii au fost cei dintâi, cari au semnalat prefacerile florei unui loc fie prin mijlocirea fosilelor fie cu rămășițe preistorice ori cu ajutorul datelor istorice. Metoda analizei de polen reușește în bună parte să deducă chiar prefaceri sociale dela glaciațiune încoace, pe când cercetările, observațiile și experiențele comparative constată și deduc prefaceri sau succesiuni floristice și sociale, istorice ori actuale.

Prin urmare luând în seamă factorul timp și vechimea mijloacelor putem deosebi succesiuni paleofitice, preistorice, istorice, milenare, seculare și actuale.

Stadiile din aceste succesiuni privite după durata lor pot fi sezonale, anuale, multianuale, seculare ori milenare.

Un stadiu nu e decât o asociație sau asociația poate fi socotită ca un stadiu de evoluție a unei serii succesioniste a vegetației, precum precizează și congresul botanic din 1910. Deosebirea dintre ele este doar că pentru determinarea asociației nu se cere factorul timp precum se cere pentru determinarea stadiului.

După *Clements* (1928) și alți autori, se deosebesc în general stadii începătoare, stadii de trecere și stadii de încheiere sau înstărire. Între stadiile începătoare se face deosebirea între cele naturale, ce se numesc de obicei stadii de pioneri și între cele artificiale de pe un loc ras ori ars, unde reîncepe vegetația în chip mai grăbit și care s'ar putea numi stadii de pripas. Stadiile de trecere fac legătura între cele începătoare și cele de încheiere. Acestea din urmă sunt relativ stabile, dar nu fixe și ele reprezintă după *Clements* formațiunea bătrână și cea mai superioară (climax-association) în armonie cu clima generală stăpânitoare, iar după alții ca *Weaver* (1924) ele reprezintă stadii cu producția organică cea mai bogată. Stadiile de încheiere se mai caracterizează și prin prefaceri atât de încete, încât ele nu se pot observa. Toate cele 3 feluri de stadii părăndate pe-un anumit loc alcătuiesc o serie.

Seria este unitatea reală de succesiune. După procentul de apă și felul vegetației, stadiile pot alcătui deosebite serii ca cele xerofitice, hidrofitice, mesofitice ș. a.

Când se ia în seamă și cauzele, ce susțin, provoacă sau îndrumă anumite serii, se pot iarăși deosebi serii naturale sau primare și serii secundare sau artificiale, adică serii produse fără sau cu intervenția omului.

Printre cauzele succesiunilor se deosebesc de obicei 3 și anume: 1. influența vegetației asupra stațiunii, 2. prefacerile fiziografice și 3. influența climatei. La acestea *Gleason* (1917) mai adaugă 4. migrațiunea speciilor, iar *Coper* 5. pe cea a nașterii de specii noi (115, p. 301). În orice stadiu al succesiunii, toate cauzele lucrează împreună și deodată. Menirea cercetătorului este de-a le afla interacțiunea și-a deosebi pe cele hotăritoare.

În ce privește direcția de evoluție a seriilor majoritatea sociologilor în frunte cu *Clements* (1916) vede în trecerea unei serii, dela stadiul de pioneri cu licheni, mușchi la stadiile cu ierboase, tufe, tufari până la pădure, o succesiune progresivă, iar alții văd în părăndarea întoarsă a stadiilor o succesiune regresivă. Mai sunt alții apoi, cari nu admit serii progresive și regresive, în lipsa unei unități de măsură generală. Aceștia nu înțeleg deci o pădure bunăoară este superioară unui fânaș sau unui stadiu de pripas, când deosebirea principală dintre felurile stadii constatată până azi nu este decât durata deosebită a lor, din care cauză ei nu văd decât simplu numai succesiuni. Această părere e redată de *Gleason* (1927) (115, p. 317) în următoarea formă: « I fail to see just how the oaks of a stabilized dune along

Lake Michigan are any higher, morphologically, genetically, ecologically, or any other way except in actual stature and height above the lake level, than the beach thistle along the shore, or how the *Andropogons* of an Iowa prairie are notable higher than the *Spartinas* of a prairie marsh». După Gleason nu există decât deosebiri în gradul de prefacere al asociațiilor, cari pot alcătui doar succesiuni grăbite ori încete.

După metoda și mijloacele de cercetare, de constatare, de redare și descriere a seriilor, se mai pot deosebi serii de formațiuni ori serii de asociații, deoarece unii autori iau formațiunea de stadiu, iar alții asociația. Unii descriu succesiuni calitative sau floristice, de specii și alte categorii sistematice, alții descriu succesiuni cantitative sau sociale, luând în seamă nu numai categoria sistematică, ci și numărul de indivizi din fiecare categorie, fapt foarte însemnat din punct de vedere biologic și ecologic. Unii prin comparația felurilor stadii aflătoare în spațiu lângă o altă ori din zonațiunea vegetației deduc serii sau succesiuni, cari s'ar fi întâmplat ori se vor întâmpla în timp și pe acelaș loc. Aceste serii alcătuiesc succesiunile deduse ori prezise. În contra acestora se ridică îndeosebi Gleason (115, p. 304), deoarece socoate că e riscant a deduce factorii cauzali și mai ales interacțiunea lor fie în trecut fie pentru viitor. El trage la îndoială chiar succesiunile deduse de pe dune, cari par pentru mulți așa de sigur redată după zonațiunea din spațiu (115, p. 310 și p. 318). Mai departe Gleason (p. 315) precizează că «atingerea dintre două asociații nu dovedește numaidecât că a fost ori va fi succesiune între ele», fiindcă nu se poate spune cum a evoluat ori în ce direcție va evolua stațiunea. Pornind dela această rigoare științifică, el cere observarea treptată a părândărilor sociale și măsurarea paralelă a factorilor pentru descoperirea cauzelor și cu aceasta justificarea succesiunii ca știință. Bineînțeles că 'n cazul unor descrieri generale de succesiuni de formațiuni, cum e înlocuirea fânașului de pădure și întors, deducerea nu e prea riscantă, dar când se pune problema succesiunii dintre 2 specii bunăoară, ce stau alături într'o asociație și cari se țin cam de acelaș tip de vegetație, atunci răspunsul nu se poate da decât prin observații și experiențe îndelungate. În acest caz mai putem vorbi și de succesiuni observate, urmărite ori încercate (experimentate) față de cele deduse și probabile.

În timpul din urmă unii autori mai adaugă la metoda descrierii și cea a fotografierii din timp în timp (Farrow, 1915) ca o întregire a succesiunii descrise. Aceasta ar fi o succesiune fotografată.

Norma de clasificare, cercetare și judecare evoluționistă a naturii, odată aflată a străbătut repede și înviorător spiritele cercetătorilor, încât numărul și preciziunea lucrărilor fitosuccesioniste crește an de an. Pe unii autori îi preocupă îndeosebi paleosuccesiunea, pe alții succesiunea istorică ori actuală, printre cari nu lipsesc și de aceia, cari având destule date le combină pe toate, alcătuiind un istoric al evoluției vegetației, din timpurile cele mai vechi, din Terțiar bunăoară și până azi.

Din punct de vedere al succesiunilor probabile ori reale, cât și 'n privința valorii lor pentru puțința de întovărășire și concurență dintre specii și tovărășii, sunt vrednice de amintit lucrările, ce cuprind succesiuni deduse din spațiu sau probabile și mai ales acelea urmărite, observate ori experimentate. In cele ce urmează voi înșira deci sub titlu de document mai întâi numărul lucrărilor cu caracter general sau critic succesionist împreună cu toate celelalte descriptive asupra succesiunilor actuale și deduse din spațiu, toate în ordine cronologică, pentru a se vedea și interesul succesionist crescând după numărul crescând al lucrărilor (Tab. 1). După această privire generală mă voi opri mai mult asupra succesiunilor observate sau urmărite, fiind de-un interes deosebit în legătură cu lucrarea de față.

Din totalul general cam de 360 lucrări, ce cuprind măcar un capitol ori un pasaj privitor la succesiuni ca și din conținutul lor se desprind următoarele observații. Timp de mai bine de 200 ani dela King (1685) încoace până la 1900 se înregistrează un total de aproximativ 46 de lucrări, în mijlociu cam o lucrare la 5 ani, pe când în cei 30 ani din urmă se ajunge la o mijlocie de 10 lucrări la an. In afară de număr calitatea lucrărilor crește tot mai mult. Dela succesiunea floristică generală ori de formațiuni se trece la descrieri și precizări sociale, la cercetarea cauzelor și la tălmăcirea critică a lor. Se adună date reale și se discută principial tot mai mult legile și normele de clasificare ale succesiunilor. Aceste lucrări culminează cu volumul surprinzător al lui Clements din 1928, care precizează legile și metodele de lucru, punând și bazele științifice ale cercetării succesiunilor. Observația, experiența și măsurarea cât mai precisă a factorilor fiind baza sigură a științei, mă opresc la acele lucrări, ce cuprind succesiuni observate, adică părândări în timp, în adevăratul înțeles al cuvântului.

Mai observ aici că nu iau în seamă decât succesiunile de fanerogame și actuale, lăsând laoparte pe cele de alge (Wilson, 1925) de licheni ori de mușchi (Dudgeon, 1923; Olsen, 1917; Taylor, 1920), ca și pe cele paleofitice

Succesiuni observate. Intre aceste încă se pot deosebi unele observate timp îndelungat și descrise amănunțit, iar altele, ce cuprind felurite stadii floristice ori sociale, descrise sumar ori numai câte 1—2 stadii, descrise mai bine și restul stadiilor deduse sau bănuite. Mă voi opri indeosebi la seriile complete și compuse din stadii cu date sociale.

1825. Dureau (58, p. 10) e ținut de Clements a fi cel dintâi, care se ocupă de observarea succesiunii pe uscat. El descrie floristic stadiul de pripas după tăierea repetată a unei păduri de *Betula*, *Populus* ș. a. Tot el observă părândarea dintre stufărie și fânaș de pe un lac, ce-a fost când secăt, când umplut cu apă, timp de 30 ani.

1892. Weber (242, p. 198) după sămănarea feluritelor specii într'un fânaș, observă că după 5 ani toate cele sămănate s'au stâns.

1906. Birger (19) descrie 3 stadii floristice de pe insulele nou născute din lacul Hjälmaren, timp de 22 ani.

1907. Birger (20) dă o succesiune floristică după date istorice.

1908. Issler (156) descrie o succesiune floristică.

1908. Ernest observă la ce stadiu de evoluție a ajuns vegetația de pe insula Krakatau, observată mai întâi de Treub la 1888. Al 3-lea observator e Campbell la 1909. E o succesiune istorică și floristică observată de mai mulți botaniști (115).

1908. Ule (287) descrie 2 formațiuni ca 2 stadii, unul de încheiere și al 2-lea de pripas.

1913. Johnson (151) descrie un stadiu, după tăierea unei păduri.

1913. Snow (267) dă succesiunea începută de pe dune cu 2 stadii în 10 ani.

1914. Ajtay (6) dă o succesiune generală de formațiuni după date istorice.

1914. Mac Dougal (187) dă o succesiune floristică și în parte și socială de pe malurile lacului Salton Sea, observată între 1907 și 1913.

1915. Brenchley and Adam (38) descriu o succesiune secundară de pe 2 locuri, adică în 2 serii, observată timp de 27 ani.

Seria 1: fânaț uscat și alcalin, cu 3 stadii descrise. La 1886 *Agrostis vulgaris* și *Medicago lupulina* stăpânitoare → 1903 *Dactylis glomerata* și *Lathyrus pratensis* → 1913 *Arrhenatherum avenaceum* și *Centaurea nigra*, cu tendință spre împădurire. Seria 2: loc umed și acid cu 2 stadii. 1903 *Aira caespitosa* și 4 leguminoase stăpânitoare → 1913. *Aira caespitosa* și 9 leguminoase fără tendință de împădurire.

1916. Jeffreys (149): Un *Nardetum* inundat e înlocuit de *Deschampsia caespitosa*. Un fânaț ars → *Pteridium aquilinum*, care înlocuiește concurenții săi și anume pe *Ulex* prin umbră, pe *Calluna* și *Deschampsia flexuosa* prin toxine, iar pe *Holcus mollis* nu-l poate înlocui.

1920. Borza (24) descrie stadiul de bolșevism sau de pripas, ce ia ființă în urma tăierii unei păduri și în care stăpânesc anualele și speciile cu semințe sburătoare.

1920. Weber (300) schițează fluctuațiunile floristice din feluriți ani în cadrul aceleiaș asociații și cari s'ar datori feluritelor influențe biotice, climatice ori factorilor în minimă. Astfel de fluctuațiuni amintește și Enculescu în treacăt (84, p. 254), fenomen numit de D-sa cielu de succesiune.

1922. Tansley (278) păstrează un fânaț neatins timp de 10 ani, pe care observă tendința de împădurire: fânaț → *Rosa* + *Crataegus* + *Fraxinus excelsior* ș. a.

1923. Conard (62) descrie în 1911 vegetația de pe-o dună din Long Island, alcătuită în cea mai mare parte din burueni de sămănături. După 10 ani adică la 1922 află un desiș de plante lemnoase, mărăciniș înalt de 10—15

picioare, presărat de-un strat ierbos și întrerupt ici colo de luminișuri golașe de nisip.

1923. Hensel (137) observă comparativ pe un loc ars și pe unul nears succesiunea floristică și recolta organică 3 ani dearândul (1918—1921). Pe locul nears recolta e mai bogată ca pe cel ars.

1924. Andrews (10) află pe un loc ras de vegetație → un stadiu cu 41 specii → și stadiul următor cu 120 specii.

1925. Sampson (250) dă prefacerile vegetației sub influența păscutului de pe 150 acres în timpul dela 1915—1923.

1925. Tansley and Adamson (281) urmărește comparativ primenirea vegetației de pe un fânaț îngrădit și ferit de păscutul iepurilor și de pe altul păscut. Descrie starea speciilor de pe cele 2 locuri și dă și unele date privitoare la factorii ecologici.

1926. Benson and Blackwell (15). Pe-un loc despoiat de pădure în 1917 se observă succesiunea 8 ani până 'n 1925. *Mestecăniș* de *Betula alba* → *Epilobium angustifolium* → *Marchantia polymorpha* → ș. a.

1926. Bouillenne (26). Pe-un loc ars ajung stăpânitoare *Salix cinerea* și *Polytrichum*.

1926. Deane (72). O mocirlă sărată scoasă de sub influența fluxului și refluxului în 1908 ajunge ca după 17 ani să mai păstreze încă 3 specii de sărătură pe lângă 30 specii nou venite din fânațele vecine.

1926. Shelford (264) constată fluctuațiuni anuale cantitative sau sociale, cari privesc îndeosebi speciile *Corbula* și *Abra* în 1911 și 1912.

1926. Summerhayes and Williams (275) descriu un stadiu de încheiere și-un → stadiu de pripas.

1927. Fritsch (94). Un loc cu *Ulex* + *Calluna* + *Erica* ars poate rămâne golaș 3—4 ani până ajunge să fie împânzit de *Erica*.

1927. Kooper (167), odată cu observarea părăndării speciilor face și încercări paralele, sămănând anumite specii în felurite stadii. El constată că cele sămănite nu răsar, de unde capătă convingerea că feluritele stadii nu sunt întâmplătoare, ci în strânsă armonie cu starea factorilor ecologici. Speciile legate de-un anumit factor se stâng odată cu intrarea aceluia factor în minimă.

1929. Levyns (177) amintește de-o succesiune grăbită după foc și radere a vegetației, ce duce la stăpânirea lui *Elytropappus rhinocerotis*.

1929. Clements, Weaver and Hanson (59) pun bazele sociologiei experimentale. Ei aduc în concurență de obicei 2—3 specii și urmăresc evoluția socială a lor, măsurând totodată și factorii ecologici. Uneori se răsădesc chiar brazde întregi de felurite măriimi. Se urmărește concurența speciilor ierboase între ele, dintre ierboase și lemnoase și a celor lemnoase între ele. Este cea mai însemnată lucrare în această direcție. Incercările s'au început în 1924 și rezultatele publicate sunt dintre 1924 și 1927. Deși timpul de observație e cam scurt, totuși s'au putut afla multe rezultate extrem de

interesante ale concurenței sociale și s'au putut preciza în multe cazuri factorul hotărîtor. Atît în ce privește lucrarea aceasta cît și asupra celorlalte nu intru mai mult în amănunte din motivul că speciile stăpînitoare aflate în acele stadii nu le aflui și 'n stadiile urmărite la Cluj și deci o comparație a succesiunilor sau seriilor floristice ori sociale nu este posibilă. În lipsa termenului de comparație floristic s'ar putea încerca o comparație a stadiilor staționale sau din punct de vedere ecologic și după aceștia să se deducă apoi și stadiile omoloage sociale și ecologice, dar această încercare de comparație este încă departe de-a se putea face, deoarece nu există încă două serii de succesiune, în care să se fi măsurat un număr egal de stadii și de factori, pentru a se putea identifica acele stadii omoloage sau acele « isoccii » (Isocciën) cum le numește G a m s (1921) (106). Un început în această direcție e făcut tocmai de școala lui C l e m e n t s.

Un singur stadiu mai bine descris din punct de vedere social din Europa și pe care l-am putut identifica în chip frumos și la Cluj este stadiul de *Arrhenatheretum elacioris*, dat de feluriți autori (33), (158), (181), (439) și 'n care am putut afla specii comune atît stadiului dela Cluj cît și celui din Alpi, Franța ori Germania cam 30—60%. Nu pot face însă aceeaș omologare și din punct de vedere ecologic, fiindcă n'am aflat nicăeri aceste date. Acest lucru se poate spune și despre alte stadii chiar din cele mai răspândite și mai mult descrise. În lipsa datelor ecologice nu se poate încerca această omologare.

K r a u s (1911), S c h a d e (1912), F i r b a s (1924), R ü b e l (1912) și C l e m e n t s (1929) sunt cei mai de seamă ecologiști, cari au măsurat factorii ecologici în chip așa zis microclimatic și comparativ, dar din datele ce se cunosc se vede că și acestea au fost adunate fără continuitate, cu întreruperi de zile, săptămâni și luni chiar, așa că nu se poate spune încă de nici un stadiu sau despre o asociație, care este caracteristica sa sociologică normală.

În Europa s'a făcut un început în această direcție prin cercetările asupra făgetului, cari sunt în curs în multe țări, cel puțin așa se bănuiește, după apelul făcut de R ü b e l în 1925 și după interesul arătat de congresul botanic internațional dela Cambridge din 1930 față de această problemă.

Până cînd nu se vor creia mai multe stațiuni sociologice stabile în felurile părți ale lumii, cari prin datele lor de lungă durată, să îngăduie omologarea și identificarea unităților sociologice, până atunci această știință se va sbate în necunoscut, rămânând la stadiul descriptiv. În orice caz e foarte îmbucurător și promițător faptul că America prin școala lui C l e m e n t s a trecut repede în fruntea acestor cercetări, punând sociologia pe temelii științifice de experimentare sigură. Bineînțeles că și acolo se fac observații și descrieri extensive, pe întinderi mari ca și 'n Europa, dar meritul acelora este că au înțeles și mai ales că au avut mijloacele materiale să treacă repede și la cercetări experimentale paralele.

În felul acesta sociologia se poate spune că începând cu anul 1924, când se pun în practică planurile sociologice ale lui C l e m e n t s publicate în « Plant Competition » din 1929, sociologia intră în faza de experimentare și muncă intensivă.

Cu acest prilej mai amintesc că în sociologie, spre deosebire de floristică și sistematică, se urmărește în deaproape unitatea biologică, individul, înălțimea, portul, felul de creștere și în general de reacționare la mediu și de influențare asupra mediului, starea și numărul indivizilor, cu un cuvânt viața indivizilor în tovărășie, ca expresie a interacțiunii tuturor factorilor staționali.

În cele ce urmează voi căuta să descriu în trăsături generale și după normele generale amintite cele 3 serii de vegetație urmărite la Cluj și să arăt în chip cât mai firesc evoluția a trei crâmpoie de vegetație ferite de amestecul omului, căutând totodată a descoperi în măsura mijloacelor date și legăturile cauzale.

CÂMPUL DE OBSERVAȚIE

Câmpul a fost ales în Grădina Botanică în mijlocul unui fânaș de grădină. El a fost împărțit în trei postăți după gradul de evoluție al vegetației.

Postata = P. I este o pârlă (moină), ce intră în anul întâi de evoluție secundară odată cu anul 1924.

Postata = P. II intră în același an (1924) în anul al 2-lea de moină. Ambele postăți au servit mai înainte de straturi de zarzavat timp de 3 ani.

Postata = P. III e fânaș de grădină vechi, care a fost cosit de 2—3 ori la an până în 1923.

Din primăvara anului 1924 tustrele postățile au fost ferite de orice amestec al omului și lăsate pradă influenței factorilor naturali.

Tustrele au fost împărțite în pătrate stabile după regula obișnuită de cercetare îndelungată a prefacerilor vegetației stabilită de C l e m e n t s.

Suprafața fiecărui pătrat a fost aleasă de 1 m².

Suprafața postăților a fost la început cam de 3 ori mai mare ca la încheierea observațiilor. După 2—3 ani întinderea lor a fost redusă treptat până la o treime. Aceasta s'a făcut din pricina greutatea de observare, din nevoia de-a avea un număr de pătrate de încercare și în sfârșit din constatarea că reducerea aceasta nu schimbă aprecierea privitoare la evoluția acestei vegetații. B r a u n - B l a n q u e t arată că 20—50 cel mult 100 m² ajung pentru cercetarea unei vegetații ierboase (35, p. 26).

Suprafața postăților a rămas deci până la sfârșit de 45, de 40 și 14 m² (Fig. 2). Observațiile sociale au ținut 5 ani, dela 1924—1928, iar cele fizico-chimice locale numai 3 ani, adică din 1927—1929.

Pătratele de încercare (experiențe) au fost rupte rând pe rând din partea neatinsă a postăților. Menirea lor a fost de-a se putea urmări și verifica cu ajutorul lor evoluția vegetației și deci de a cerceta în chip paralel influența

anumitor factori. Aşa, s'a cercetat influenţa cositului, a afânării solului, a săpatului, a plevitului, a rării plantelor ca şi legătura cu alţi factori ca: insolaţie, temperatură ş. a.

Suprafaţa pătratelor de încercare a variat dela 1—20 m² fiecare, ajungând în total la 100 m².

Starea staţiunii.

Longit. E de Gr. 23⁰ 34'

Lat. N. 46⁰ 46'

Alt. în m. deasupra Mării Negre 405

Expoziţia S W

Inclinarea 0—17⁰

Sol argilos (lutos) brun

Procentul de humus la adâncimea de

1—30 cm = 12, 701 %

Procentul de carbonaţi la adâncimea

1—30 cm = 0,06 % = 26,4 mgr la 100 gr.

p. H din sol la 1—30 cm adâncime = . . 6,82.

METODE DE CERCETARE

Metodele de cercetare se deosebesc după autori, dar mai ales după felul vegetaţiei (241;35). Vegetaţia cercetată fiind ierboasă şi supusă unor prefaceri grăbite, al căror mers trebuia urmărit mai mulţi ani dearândul, a fost supusă metodei de cercetare a pătratelor stabile, dată de C l e m e n t s (1905) (241, p. 249).

Tustrele postăţile au fost împărţite în pătrate stabile, însemnate cu ţăruşi numerotaţi. Fiecare pătrat are suprafaţa de 1 m² (Fig. 2).

Fiecare patrat îşi are pagina sa în cataloagele alcătuite după postăţi. Speciile dimpreună cu datele lor se înseamnă pentru fiecare pătrat deosebit şi an de an.

Datele privitoare la specii s'au cules de 2—5 ori pe an. Cele definitive privesc specia deobicei în toiul ei de viaţă, adică în toiul dezvoltării ei vegetative şi nu în toiul înfloririi, deoarece din punct de vedere sociologic partea vegetativă a plantei prin absorbţia apei, a luminei ş. a. influenţează starea staţiunii. Bunăoară silnicul (*Glechoma hederaceum*) îşi are toiul înfloririi pe la 1 Mai. În timpul acesta planta cu tulpinele încărcate de flori nu cuprinde decât a 10-a ori a 100-a parte din locul, ce-l cuprinde mai târziu vara, când viţele lui lungi ajung chiar până la 2 m.

Ca o pildă pentru metoda de lucru dau mai jos datele sociale de pe pătratul 1, rândul 1 din postata întâia = P. I, R 1 p. 1. (Tab. 3). Urmează apoi restul de tabele pe pătrate până la 109 câte patrate sunt în cele 3 postăţi. Dar din pricină că aceste 220 pagini, ce ar cuprinde datele sociale de pe cele 109 pătrate, ar lua prea mult loc şi ar îngreua publicarea lucrării fără a

ușura orientarea privitoare la desfășurarea întovărășirii, sunt silit a renunța la publicarea lor. Această mare tabelă, deși nepublicată, a servit însă de bază la alcătuirea tuturor celorlalte date sociologice.

Aria minimă și determinarea ei încă face parte din metoda de lucru.

Ea este raportul dintre numărul speciilor și suprafața totală pe care se află aceste specii.

Mai întâi Jaccard (1902) și apoi Palmgren (1917), Romell (1920), Braun-Blanquet (1926) ș. a. au arătat însemnătatea acestui raport.

După rezultatele lor s'a stabilit că numărul speciilor nu crește proporțional cu suprafața unei tovărășii, ci mai degrabă invers proporțional. După Kylvin (1926) raportul acesta se înfățișază prin o curbă variabilă a cărei ordinată arată numărul absolut al speciilor, iar abscisa unitățile de suprafață. Cu ajutorul acestor curbe se poate urmări comparativ variația în numărul speciilor față cu aria feluriților indivizi de asociație și totodată se mai poate determina aria minimă a unei asociații cât și gradul de uniformitate a ei. Acest raport atârână de 3 factori și anume: de numărul speciilor, de mărimea unității de suprafață aleasă și de desimea speciilor. Unitățile de suprafață trebuiesc luate egal de mari, cel puțin pentru tovărășiile asemănătoare, pe cari dorim a le compara, pentru ca și datele să fie comparabile. Aceste date dau bunăoară pentru *Curvuletum* o arie minimă de 10 m² și pentru alte asociații alte arii.

Aceasta înseamnă că cercetarea unei suprafețe mai mari de 10 ori de X m² este de prisos, căci asociația nu mai prezintă alte noutăți floristice ori sociale decât doar în măsură neînsemnată.

Cu cât aria minimă este mai mică cu atâta și tovărășia este mai uniformă.

Dorind a mă convinge de variația ariei minime a asociațiilor cercetate cât și de mărimea și uniformitatea lor am tras curbele ariilor minime de pe cele 3 postăți din anul 1928 (Fig. 15).

Curba din P. III arată o arie minimă în jur de 20 m², pe când cele din P. I și P. II arată o arie între 40—50 m². Partea punctată din curba P. III ne dă suprafața din P. III, de pe care nu s'au eules datele floristice, dar care s'au luat în seamă la alcătuirea curbei pentru aria minimă.

Curba P. III din 1928 dovedește o uniformitate socială și cu aceasta și o vechime a asociației sau o stabilitate mai mare decât a celor din P. I și P. II, și anume prin faptul că dela 15 m² în sus până la 45 m² nu se mai află specii noi. Așa, curba din P. III trece la orizontală dela 15 m² în sus, pe când curbele din P. II și P. I înclină spre orizontală deabia pe la 40 și 45 m².

Aceleași curbe mai dovedesc că mărimea suprafețelor alese de 14 m² pentru P. III, de 40 m² pentru P. II și de 45 m² pentru P. I este aproape nimerită și ele sunt tocmai suprafețele minime potrivite pentru compararea datelor dintre ele.

Celelalte trei curbe de deasupra (Fig. 15), alcătuite după cele 3 serii în evoluția lor de 5 ani, apar ca niște rezultante ale tuturor speciilor părănate în cei 5 ani, din 1924—1928.

După aceste curbe aproape paralele se observă urcarea continuă a numărului speciilor ca o dovadă a evoluției aproape paralele, a celor 3 serii.

Așa, P. I arată cel mai mare număr de specii, deoarece a trecut prin toate fazele de evoluție a unei moine. După aceasta urmează P. II și P. III în ce privește numărul de specii și deci și 'n ce privește variația sau succesiunea floristică.

Metoda de determinare a ariei minime se poate deci folosi și ca un mijloc grafic, pentru reprezentarea evoluției vegetației.

A) FACTORI BIOTICI

LISTA SPECIILOR

Este cel dintâi lucru, ce trebuie făcut pentru recunoașterea unei asociații (Tab. 3).

Speciile au fost rânduite după alfabet și determinate pe cât s'a putut până la formă.

La fiecare specie i s'au mai adăugat pe lângă datele specifice ca: durata vieții și bioforma lui *R a u n k i a e r* (Tab. 3) și înălțimea, starea biologică, însoțirea, frecvența și întinderea (Tab. 4).

Din motive materiale s'a renunțat însă la publicarea acestei mari tabele. Datele din această tabelă, privitoare la existența speciilor pe serii și ani (Tab. 4) se văd concentrate în Fig. 36. Tot așa celelalte date le aflăm redată în diagrame și capitole deosebite.

Rezultatul. În cei 5 ani se observă la tustrele seriile o împuținare generală în numărul speciilor. Așa, în P. I scade numărul dela 67 la 44 sp., în P. II, dela 60 la 51 sp., și 'n P. III, dela 52 la 43 sp.

Postata II și III fiind mai înaintate pe scara evoluției înregistrează o prefacere calitativă (floristică) mai slabă ca postata I-a.

Așa, moina din P. I sălășluiește cele mai multe specii în timpul celor 5 ani, adică 93, pe când fânațul din P. III, cele mai puține, adică 63 specii, iar P. II cuprinde un număr mijlociu de specii de 82 (Fig. 16). Acest fapt se datorește vârstei deosebite a celor 3 serii (Vezi cap. «Câmpul de observație»).

Fânațul cosit conține mai multe specii (52 sp.), ca cel necosit timp de 5 ani (43 sp.).

Toate 3 seriile ferite de amestecul omului își împuținează treptat numărul speciilor.

Numărul total al speciilor din cele 3 serii este de 129.

Constatarea prefacerilor floristice (calitative) ne fac să bănuim pe cele sociologice, adică sociale (cantitative) și ecologice.

IVIREA ȘI STÂNGEREA SPECIILOR

Cu toată împuținarea generală a speciilor odată cu evoluția seriilor se observă totuși și un oarecare număr de specii, ce se ivesc din nou în fiecare an (Fig. 16).

Pe când numărul speciilor ivite scade an de an numărul celor stânse crește an de an, ambii factori contribuind astfel la sărăcirea treptată a florei (vezi linia groasă din Fig. 16).

Ivirea și stângerea anuală a speciilor ne conduc la cercetarea cauzelor.

Stângerea speciilor e pricinuită de sigur de prefacerile sociale și ecologice și nu de lipsa de semințe.

Ivirea treptată a speciilor se poate datori pe deoparte sosirii treptate a semințelor sau cu un cuvânt migrațiunii ori se poate datori și factorilor ecologici, cari odată cu prefacerile sociale devin prielnici unor specii și dăunători altora. Acest fapt se discută mai încolo, pe baze experimentale.

STAREA SPECIILOR

Starea speciilor dintr'o tovărășie arată în ce măsură indivizii ei se potrivesc cu stațiunea. Nu e destul să observăm că o specie e reprezentată prin indivizi mulți ori puțini, fapt redat prin întinderea speciilor, ci e bine, să ne dăm seama și 'n ce stare se află acești indivizi, dacă ei trăesc bine ori tânjesc. Căutând să aflăm și cauzele stării bune ori rele a speciilor aflăm, după *Braun-Blanquet*, indirect și starea tovărășiei cât și direcția de evoluție a ei (35, p. 41). Tot *Braun-Blanquet* decesebește 4 grade în starea speciilor și anume:

- — Plante bine dezvoltate, ce fructifică (rodesc).
- — Pl. bine dezvoltate, dar nu ajung la fruct (roadă), mușchi.
- ⊙ — Pl. slab dezvoltate, se înmulțesc vegetativ și nu fructifică.
- — Pl. ce încolțesc întâmplător, nu rodesc nici nu se mai sporesc (înmulțesc).

Din starea observată în câmp s'au găsit plante pe cari nu le pot încadra în cele 4 grade de mai sus, cum sunt multe din anuale. Acestea se vede că au o largă putință de adaptare la factorii ecologici, încât s'au aflat unii indivizi pitici până la 200 ori mai mici ca alții deplin dezvoltati. Aceștia cu toții aveau sămânță, cu toate că din punct de vedere vegetativ ei purtau pecetea unei degenerări maxime. Cazul acestor pitici nu-l pot încadra în cele 4 grade ale lui *Braun-Blanquet*. Piticii fructifică, deci intra în gradul 1, dar sunt slab dezvoltati și atunci ar intra și în gradul 3. La aceasta se mai adaugă și faptul că semnele lui *Braun-Blanquet* mai întâmpină și greutăți tipografice și de memorizare. Ca urmare am adoptat niște semne mai simple din combinarea cărora să se poată alcătui un cadru sau o scală, în care să poată intra orice plantă și 'n orice stare.

Scala pe faze sau scală de bază:

fr = frunze;

fl = floare;

ft = fruct.

Aceste semne se pun când avem numai una din faze, adică unul ori mai mulți indivizi au dat numai frunze (fr) ori numai flori (fl) fără fructe ori au ajuns la fruct (ft). Când însă avem mai mulți indivizi într'un pătrat, din cari unii sunt în frunze, alții în floare, atunci scriem (ff), iar dacă sunt indivizi atât în frunze cât și în floare și în fruct, atunci dăm speciei semnul de 3 ori $f = fff$. Aceste semne privesc deci numai fazele de dezvoltare ale indivizilor.

Ca să putem reda și în chip cantitativ fiecare din faze, adică mărimea părții vegetative ori bogăția în flori și fructe, putem adăuga pe lângă datele de mai sus și un exponent de 4 grade.

Scala cantitativă (exponențială):

1 = foarte slab (f. sărăcăcios);

2 = slab;

3 = bine, bogat, îmbelșugat;

4 = foarte bine (f. bogat).

În acest caz am avea o combinație de faze cu dezvoltarea lor cantitativă, care ne-ar înfățișa în adevăr starea absolută de voiciume ori de tănțire a unui individ ori a unei grupe de indivizi dintr'o fază oarecare. Starea unei specii din timpul observației, reprezentată prin starea mijlocie a indivizilor ei, s'ar putea rosti deci în felul următor:

fff^1 , fff^2 , fff^3 , fff^4 ,

ff^1 "

fr^1 "

fl^1 "

ft^1 "

$fr^1 fl^2 ft^3$, $fr^3 ft^3$, $fr^1 ft^3$ ș. a.

Cea mai mare precizie ar prezenta datele combinate între starea absolută (faze + grade exponențiale), împreună cu procentul de întindere și cari ar lua forma următoare: $f^4 75 fl^4 25$ ș. a. Aceste date precise ar fi aplicabile și necesare în cercetări intensive și autecologice.

În cazuri de descrieri extensive ori fugare s'ar putea folosi și semnele de: egalitate =, de mai mult > ori de mai puțin < pentru arătarea unui raport cantitativ și aproximativ dintre faze. Bunăoară $f = fl$ ar însemna că specia se află de jumătate în frunze și de jumătate în floare ori $ft > fl$ ar însemna că specia e mai mult în fruct decât în floare ș. a.

La nevoie s'ar putea alătura și datele procentuale $f 50\% + fl 50\%$, ori $ft 75\% + fl 25\%$ ș. a. Aceste date fiind apoi însoțite și de data calendaristică (ziua, luna, anul), ar putea servi și de date fenologice.

Pentru redarea și mai precisă a stării individului sau a speciei s'ar putea folosi chiar și o scară în formă de frântură $\frac{fl^2}{f^1}, \frac{ft^3}{f^1}, \frac{ft'}{f^4}$ ș. a., când există o disproporție cantitativă anormală între partea vegetativă și cea a organelor sexuale.

Prin urmare cu 3 faze însoțite de 4 grade exponențiale, se pot reda (rosti) o mulțime de variații în starea speciei. În cadrul acestor împărțiri pot intra și piticii amintiți, dându-li-se semnul de $\frac{fr^1}{ft^2}$. La aceste date adău-

gându-se și cele asupra înălțimii, căreia i s'a dat o atenție deosebită în lucrarea de față, starea e întregită și înfățișată pe deplin.

Deosebirea dintre datele asupra stării și cele fenologice este, că cele dintâi ne arată calitativ și cantitativ starea unei specii pe anul întreg ori numai la data observației, pe când cele fenologice sunt menite, să ne arate răstimpul sau durata fazelor de dezvoltare și cel puțin începutul, toiu ori sfârșitul lor.

În acest capitol încerc să aflu în ce măsură se poate resimți starea indivizilor de starea socială generală a speciei sau cu alte cuvinte, ce raporturi pot exista între starea individuală și cea socială.

Datele privitoare la întinderea speciilor (Tab. 7, Fig. 19), urmărite deodată cu cele privitoare la starea lor, ne vor sluji de bază în urmărirea problemei. Să vedem deocamdată speciile, ce-au ajuns stăpânitoare într'un an oarecare. Acestea mai toate au suferit prefaceri sociale mari, dând totodată și anumite semne de bună stare ori de slăbiciune, din care cauză se și potrivesc mai bine pentru cercetarea raporturilor amintite.

Bunăoară se pune întrebarea dacă o specie întinsă, fostă stăpână, dar acum pe cale de restrângere a ariei sale, își arată dinainte și prin starea indivizilor ei decăderea și 'n ce fel și-o destăinuie aceasta.

Întinderea privește tovărășia, pe când starea privește autecologia speciei și numai indirect tovărășia.

Să vedem cel puțin speciile stăpânitoare cum și-au manifestat starea lor în cursul părandărilor.

Buchetul (*Geranium pusillum*) anuală de iarnă (Fig. 19, P. I) s'a arătat în anul 1924 de-o vigoare deosebită. Indivizii alcătuiau tufe mari, buchete adevărate, până la 25 dm diametru, înalte până la 5 dm și foarte bogate în flori. În anii următori starea generală a speciei s'a schimbat cu totul. Indivizii firavi (slabi) și cu flori puține vesteau decăderea. Așa firele devin tot mai slabe și mai scurte până 'n 1928, când specia ajunge pe pragul stângerii.

După buchet urmează loboda (*Chenopodium album*) și volbura (*Convolvulus arvensis*), ambele cu cerinți de viață apropiate. Acestea au ținut împreună stăpânirea postății I în vara anului 1924 după topirea buchetului din Iunie.

Holbura în 1924 era de-o bogăție rară în flori și în fructe. Vițele ei lungi de metri alcătuiau o împletecire s'ar putea zice tropicală cu celelalte plante și greu de străbătut. Locul părea năpădit definitiv de holbură. În anul următor 1925, spre mare mirare, specia se ivește doar ici colo în indivizi puțini și cu vițe scurte, în unele locuri în mănuchiuri dese, dar cu frunze mici, cu flori puține și cu fructe și mai puține. Semnul tânjirii și al decăderii s'a ivit pe neașteptate. În anii următori cu greu și târziu vara de mai răsare câte-o viță din cari numai puține mai ajungeau să fructifice (rodească).

Loboda (*Chenopodium* sp.) este a treia tovarășă la stăpânirea postății întâia (P. I) din acest stadiu de anuale. Numai în acest an ea a crescut exuberant, a « hulchit » cu adevărat sau cu alte cuvinte s'a aflat în stare optimă socială și biologică.

Plantele ramificate până aproape de 1 m diametru și înalte chiar mai bine de un stat de om, foarte bogate în semințe, arătau un optim de viață cel puțin pentru clima de aici. În anul următor ea se stânge cu desăvârșire din câmp. Numai cu greu s'au mai ivit câțiva pitici ici colo și accia pe moșinoalele sorite și numai după o pauză de 2 ani, adică în 1927. Moartea neașteptată a speciei pe acest loc a fost pecetluită deci în anul al 2-lea de moină.

În anul 1925 urmează la stăpânire *Trifolium repens* (trifoiul alb) (Tab. 7, Fig. 19), de o deosebită bogăție în flori și frunze. În anii următori, 1926 la 1927, odată cu restrângerea întinderii, se ivesc și semnele îmbătrânirii. Inflorescențele se răresc și multe din ele cresc anormal inverzind. Decăderea e asigurată și aici.

Arrhenatherum elatius (ovăsciorul), ce ia locul trifoiului alb, în anii următori s'a arătat în tot timpul plin de viață, prin tufe mari, prin înălțimea paiului și bogăția spicelor. Tot semne de vigoare, ce mergeau mână în mână cu mărirea ariei. În P. III însă, îl vom găsi și în stare de decădere, manifestată atât prin restrângerea ariei cât și prin portul indivizilor.

Triticum repens (pirul) din P. II crește exuberant în cei dintâi 3 ani. Din anul 1927 a început a da semne de îmbătrânire. Spicele puține și multele paie fără spice anunțau sfârșitul stăpânirii. Pe de altă parte voiciunea ovăsciorului și-a antonicăi (*Chacrophyllum aromaticum*) de pe acelaș loc, deși în puține tufe, dovedește o stare ecologică mai prielnică acestora decât pirului. Iată deci un caz unde, deși observăm stăpânirea unei specii, din starea ei rea putem prezice stângerea ei, iar din starea bună a altora, reprezentate numai prin câțiva indivizi, putem întrezări viitoarea lor stăpânire. În adevăr, observațiile următoare au arătat că ovăsciorul și antonica înlătură pirul din concurență.

Cât privește starea deopotrivă de vioaie a ovăsciorului și a antonicăi din P. III în 1924, nu ne lasă nici măcar să bănuim care va fi sfârșitul concurenței dintre aceste 2 specii, ce și împărțeau stăpânirea aici. Fig. 22 ne arată desfășurarea luptei dintre ele în cei 5 ani. În cele din urmă antonica iese biruitoare asupra ovăsciorului. Pricinele acestei biruințe pe deoparte și a

înfrângerii pe de alta le vom vedea în capitolele următoare. Ovăsciorul în preajma înfrângerii se arăta mai scurt și mai sărac în spice, iar antonica în acelaș timp arăta o bogăție mare de flori și fructe.

Spațiul nu îngăduie înșirarea observațiilor și asupra celorlalte specii mai restrânse.

Toate speciile amintite afară de lobodă, care n'a dăinuit decât o vară, ne-au arătat că au anumite semne în portul și 'n starea lor, cu cari ne pot prezice, în anumite cazuri, viitorul lor social bun sau rău.

Ca urmare putem spune că o examinare atentă a stării speciilor, între-gită de o urmărire îndelungată a evoluției lor sociale, ne poate conduce la aflarea unor raporturi dintre starea biologică și cea socială a lor și cu aceasta la deducerea a unui factor din celălalt.

După cazurile arătate ca și după altele observate, dar neamintite aici, reiese că speciile c'o stare bună, chiar dacă sunt reprezentate prin indivizi puțini, se află, din punct de vedere social, fie într'o evoluție progresivă socială fie într'o stare potențială capabilă de progresiune. Aceleași specii și 'n aceeaș stare socială, din punct de vedere cantitativ, de obicei arată semne de voiciune ori de suferință, tângire, slăbiciune ori îmbătrânire, după cum ele se află în progresiune ori regresiune socială.

Multe din speciile social-slabe sau cu indivizi puțini s'au prezentat biologic foarte sănătoase și chiar într'o stare optimă timp îndelungat fără să progreseze social.

Prin urmare, în lipsă de date mai numeroase și ca o regulă generală, nu se poate afirma că din starea biologică a speciilor s'ar putea deduce pe cea socială, viitoare ori trecută. În condiții ecologice și floristice asemănătoare, observate și experimentate, cred însă că deducerea unei stări din cealaltă va deveni tot mai posibilă.

Dacă starea socială a speciilor nu ne redă totdeauna raportul de potrivire sau nepotrivire cu stațiunea, atunci starea biologică a lor e menită să ne arate gradul de armonie dintre stațiune și vegetație. În felul acesta observarea stării biologice a speciilor, chiar și a celor neînsemnate, din punct de vedere social, devine un factor sociologic foarte însemnat, în redarea biologiei tovărășilor.

Incheiere. Speciile stăpânitoare, din cele 3 serii, au arătat cu toate un raport mai mult sau mai puțin direct între decăderea lor socială și între starea de slăbiciune sau îmbătrânire a indivizilor.

Înaintarea (progresiunea) socială sau cantitativă deasemenea s'a manifestat și printr'o voiciune biologică.

Cele două rapoarte de mai sus nu se pot rosti însă și invers.

O stare biologică bună ori rea nu este legată numaidecât și de-o stare socială înfloritoare ori de una decadentă.

Fără stabilirea și cunoașterea ierarhiei sociale a speciilor pe bază suc-cesionistă nu se poate deduce trecutul nici prezice viitorul social al lor.

INSOȚIREA INDIVIZILOR

Insoțirea (Häufungsweise) arată felul cum se grupează indivizii unei specii oarecare. Ei pot alcătui grupe, pâlcuri dese ori rămân ca indivizi sau fire răslețe.

H e e r (1835) împarte însoțirea în 10 grade, iar B r a u n - B l a n q u e t (1928) în 5^o.

Scara lui B r a u n - B l a n q u e t (35, p. 32):

1. Câte unul;
2. Câte mai mulți indivizi;
3. În mici perinute ori petece;
4. În pâlcuri mari;
5. În postăți, câmpuri întinse și dese, în masă.

Insoțirea e influențată în măsură mare de factorii ecologici, așa că datele ei sunt prețioase pentru sociologie. Mai ales într-o stațiune proaspătă ca o moină (pârloagă) ori pe locul unei păduri tăietă, unde stațiunea trece printr'un șir de prefaceri vădite și grăbite, speciile își schimbă și ele gradul de însoțire treptat cu prefacerile ecologice.

După A l e c h i n (1926) puterea mare de însoțire a plantelor arată și o tărie corespunzătoare în lupta pentru existență.

De obicei speciile tari în sporirea vegetativă înfrățesc mai ușor.

După cele 5 grade de însoțire, adoptate dela B r a u n - B l a n q u e t și aplicate la datele culese, se constată în general următoarele schimbări, prin cari a trecut însoțirea speciilor an de an în cele 3 serii.

Bunăoară silnicul (*Glechoma hederaceum*) în felurite serii își schimbă gradul de însoțire, după speciile concurente și după stadiul de evoluție al seriei (tovărășiei). Intinderea lui s'a făcut dela marginile postăților I și II, în formă de front.

Tot cu frontul se întinde și pirul (*Triticum repens*), antonica (*Chaerophyllum aromaticum*), piciorul caprei (*Aegopodium podagraria*) ș. a., până când vin alte specii, cari rup frontul, îmbucătelesc pâlcul și strică gradul de însoțire a speciei înaintașe înăbușind-o.

Așa frontul de silnic a fost desfăcut de ierburi (graminee).

Pâlcul des de pir din P. II a fost împeștriat de ovăscior (*Arrhenatherum elatius*), iar cel de ovăscior din P. III a fost destrămat și redus de înaintarea cotropitoare a antonicăi.

Scăderea gradului de însoțire e un semn de slăbiciune, iar urcarea lui un semn de voiciune a speciei.

Variația însoțirii merge de obicei paralel cu cea a întinderii.

Observarea gradului de însoțire rămâne un corectiv sociologic prețios mai ales pentru speciile cu întindere mică. Ea e menită să redeie variațiile locale sociale și indirect și pe cele ecologice.

ÎNĂLȚIMEA PLANTELOR

Înălțimea mijlocie a indivizilor maturi a unei specii, deși este ereditară într-o măsură oarecare, totuși anumite specii și în deosebi cele ierboase sunt capabile de-o mare variabilitate. În acest caz variabilitatea speciei în legătură cu factorii externi devine pe deoparte un mijloc de recunoaștere a sensibilității ei ecologice, iar pe de altă parte un instrument viu pentru măsurarea stării sau variabilității factorilor staționali (ecologici).

În urma acestei constatări Clements a și introdus metoda fitometrică în cercetările de ecologie a plantelor (415). Bineînțeles că metoda prevede multe mijloace de măsurare precisă morfologică și fiziologică a reacțiunii plantelor.

În lucrarea de față am luat în seamă numai înălțimea sau lungimea indivizilor ca una din rezultantele vădite ale interacțiunii factorilor interni și externi.

Cum reacționarea plantelor la felurii factori este specifică, e greu a deduce factorii după felul de reacționare al speciilor necercetate experimental. Deaceia descrierea faptelor, în cazul de față redarea datelor asupra înălțimii mijlocii și maxime a indivizilor are menirea de-a contribui la o eventuală generalizare prin compararea datelor culese pe zone, etaje și tovarășii și prin întregirea lor cu ajutorul rezultatelor experimentale.

Rămânând la cadrul descriptiv al datelor aflăm că înălțimea mijlocie a speciilor hotărăște și asupra portului vegetației. Așa se poate deosebi formațiunea de fânaț cu iarbă înaltă ori mică, formațiunea de mărăciniș pitic și înalt, formațiunea de pădure ș. a.

Tot înălțimea mijlocie mai aduce cu sine și împărțirea vegetației pe strate sociale, printre cari mai cunoscute sunt: stratul de mușchi, de ierburi, de tufe ori de tufari și de copaci.

În urmărirea părândărilor de specii și indivizi, cum s'a făcut în lucrarea de față, s'a văzut încă din anul întâi, deosebiri de statură și port, uneori foarte mari, între indivizii aceleiaș specii. Această deosebire e cea mai bună dovadă de prezența concurenței sociale și deci de intrarea vegetației în cadrul tovarășiiilor, deoarece semnul cel mai sigur de recunoaștere al unei tovarășii este tocmai influența reciprocă dintre părtașii ei, precum accentuiază Clements (59) și apoi Däniker (71).

În urma acestor observații s'a constatat chiar din primăvara anului întâi concurența dintre indivizi și cu aceasta și intrarea vegetației în viața socială chiar din stadiul de prapas al ei în P. I, 1924.

Date asupra înălțimii minime nu s'au cules, deși din acest punct de vedere ar fi fost bine venite.

Anualele se prezintă, din punct de vedere al variabilității și deci și al sensibilității lor ecologice, cu totul uimitoare. Așa, am putut afla deosebiri de lungime și greutate până la de 200 ori între indivizii aceleiaș specii cu

toții în floare și în fruct. Aici se numără mai ales speciile de *Chenopodium* (loboda) și de *Setaria* (mohor), ca și de *Erigeron canadense* (bătrâniș) ș. a.

După ce variația înălțimii, cu toată semnificația ei autecologică și biologică în timp și spațiu, nu prezintă o însemnătate socială, decât în măsura în care totalitatea indivizilor trag un folos, sufăr ori aduc o daună speciilor cu cari se află în concurență, rămâne ca în cele ce urmează să nu ne ocupăm de înălțime decât ca factor de valoare sociologică.

Aici trebuie să precizăm dela început valoarea sociologică dublă a factorului înălțimii și anume: 1. înălțimea indivizilor ca urmare pasivă sau efect al stațiunii și deci ca un indicator al stării speciei în legătură cu stațiunea și 2. înălțimea luată ca măsură de activă influențare asupra stațiunii.

Bunăoară la *Taraxacum officinale* (păpădia) înălțimea pasivă a scapului poate servi de indicator ecologic, dar ca valoare activă, sociologică, scapul nu are mai nici o influență. Influența activă o are rozeta de frunze a ei, ce umbrește și răcește locul cu atât mai mult cu cât rozeta e mai înaltă, mai bogată în frunze și mai mare. Acelaș lucru se poate spune și de: *Arrhenatherum elatius*, *Chaerophyllum aromaticum* și de a.

După lucrările lui Rettig, Eberhardt (659), Chirițescu (408, p. 65) ș. a. se observă o alungire generală și ± proporțională a tulpinii în aerul și pământul umed și o scurtare la uscăciune.

Rolul înălțimii active se simte îndeosebi în distribuția calitativă și cantitativă a luminii, în tăria vântului, în variațiile insolației, a căldurii și a umezelii aerului.

În descrierea ce urmează se va lua în seamă numai înălțimea mijlocie activă a speciilor, ca unul din factorii hotărâtori în concurența socială.

Una din dovezi despre însemnătatea înălțimii active mi-au adus-o pătratele de încercare. Așa, pătratele cosite au purtat foarte bine până în ultimul an (1928) plantele pitice ca: *Taraxacum officinale*, *Trifolium repens*, *Glechoma hederaceum* (silnicul), specii de *Plantago* ș. a. alături de altele mai înalte de felul lor, dar scurtate prin cosire, ca *Symphytum officinale*, *Chaerophyllum aromaticum* ș. a. În partea neatinsă a vegetației aceleași plante scurte și-au restrâns aria lor (Fig. 22) an de an până la stângere chiar, fiind coplesite de altele din ce în ce mai înalte. De Candolle ca și Clements (59, p. 5) și Däniker (71) se rostesc cam la fel în ce privește raportul plantelor mai înalte față de cele mici. Vom urmări acest proces destul de interesant, după serii, cel puțin la speciile stăpânitoare (Tab. 7 și Fig. 19).

În seria întâi (P. I) *Geranium pusillum* stăpânitor în 1924 e înlocuit de *Trifolium repens* în anul următor. Semințele de *Geranium pus*, încolțesc către toamnă, începând cam de prin August-Septemvrie. În acest timp *Trifolium repens* asimilează și se întinde cu putere și împiedică încolțirea semințelor și dezvoltarea micilor pueți de *Geranium pusillum* prin umbra și poate și scăderea temperaturii, ce pricinuește. Deci cu toate că buchetul (*Geranium pusillum*) își rădică frunzele mai sus ca *Trifolium repens*, din pri-

cina întreruperii vieții lui în dricul verii și din nevoia de reocupare a locului cu ajutorul semințelor, el devine în fiecare an un nou venit, iar *Trifolium rep.*, trainic rămâne ocupant stabil și deci biruitor asupra acestei anuale. În anul al 3-lea, 1926, *Trifolium rep.* își împarte stăpânirea cu silnicul (*Glechoma hederaceum*). Ambele aceste trainice, pururea verzi și cam de aceeaș statură, reduc aria buchetului de zece ori față de cea din anul trecut. Curând, în 1927 și 1928, ovăsciorul le înăbușă pe amândouă cu tufele sale înalte și dese, vii sau moarte, cu cari acoperă pământul fără întrerupere, vara și iarna.

În seria a doua (P. II) *Triticum repens* (pirul) a cuprins repede locul, oprind întinderea altora. Dar și acesta, din pricină că nu alcătuește tufe dese, acolo unde ajunge ovăsciorul ori antonica, este înăbușit de tufele mari ale acestora.

În seria a treia (P. III) ni se desvăluie și mai bine soarta celor mici față de cei mari (înalți). Mușchii din această serie, cari s'au împăcat bine cu ovăsciorul și chiar cu antonica, până 'n 1924, din pricină că prin cosire se împărtășiau măcar din când în când de binefacerile luminii, încep a se stânga (topi) grabnic odată cu încetarea cosirii, așa că 'n răstimpul de 5 ani ei dispar aproape cu totul.

Dar mai departe cam aceeaș soartă îl ajunge și pe *Arrhenatherum elatius* (ovăscior). La umbra tufelor lui crește antonica fără întrerupere dela topirea zăpezii până toamna târziu. Aceasta, bogată în frunze mari și late, alcătuește un desiș mai înalt decât cel al ovăsciorului. Prin acest fapt biruința antonicăi asupra ovăsciorului e asigurată. Tab. 7 și Fig. 19 ne schițează vădit mersul luptei. Se pare deci că înălțimea ar fi arma hotăritoare în lupta dintre aceste 2 specii cu cerinți de viață pare-se destul de apropiate. Bineînțeles că vor fi și alți factori legați ori derivați din cel dintâi și cari intră în concurență, dar înălțimea, cel puțin aici, pare hotăritoare.

Pentru a ne convinge și mai mult de însemnătatea înălțimii active, să urmărim și celelalte 19 specii din seria 3-a (P. III), cari s'au stâns din 1924 până 'n 1928. Din aceste 19 specii numai 8 sunt trainice (perene), celelalte sunt anuale și 2 bianuale. Stângerea anualelor și a bianualelor este destul de explicabilă, prin faptul că ele trebuie să-și afle loc din nou în fiecare an, ori tot la doi ani printre ocupantele trainice. Lista celor 8 trainice stânse alcătuită din *Chrysanthemum leucanthemum*, un puiet de *Crataegus*, *Fragaria vesca*, *Lysimachia nummularia*, *Poa trivialis*, *Prunella vulgaris*, *Trifolium pratense* și *Trifolium repens*, ne arată că înălțimea lor activă e cuprinsă între 1 și 30 cm. Toate sunt deci de 3 până 'n 100 ori mai scurte decât ovăsciorul și antonica, stăpânitoare în seria aceasta.

Mușchii nu s'au stâns încă de tot în 1928, dar căderea lor dela întinderea de 86% la 28% în cei 5 ani (Fig. 29, P. III) ne întărește și mai mult convingerea că în adevăr înălțimea activă este unul din factorii cei mai hotărători în afirmarea celor înalte și supunerea sau reducerea până la stângere a celor mici. Când ne gândim apoi în general și la situația ierboaselor față de mără-

cinii și a acestuia față de pădure precum și la puținele specii cu asimilație clorofiliană, care se împacă cu situația de supuse sau subordonate din stratele inferioare ale pădurii dela noi, atunci sugestia de mai sus asupra rolului înălțimii active ca factor ecologic pare o realitate.

Dacă am urmări mai departe cauzele împuținării generale ale speciilor odată cu îmbătrânirea (evoluția) vegetației cât și pe cele care înlesnesc treptat instăpânirea tot mai curată a unei singure specii, am afla că în bună parte tot raportul dintre înălțimea speciilor cu influențarea lor reciprocă poartă vina acestor prefaceri calitative și cantitative (floristice și sociale).

Numărul mai mare de specii din fânațul cosit, față de cel necosit (părăsit) pare a-și avea temeiul tot în luminarea, sorirea și încălzirea locului, prin retezarea din când în când a celor înalte.

Ca încheiere se poate spune deci că elementele părăndate și în curs de părăndare din cele 3 serii și-au făcut loc unul altuia silite de factorul înălțime.

Trainicele biruitoare în concurență s'au arătat acelea cu înălțime activă din ce în ce mai mare.

Astfel vegetația întreagă din cele 3 serii evoluează dela o înălțime mijlocie cam de 5—7 dm la una între 13—15 dm.

Stângerea speciilor mici în fața celor înalte poate servi deocamdată, până la proba experimentală, de dovadă că atât speciile de statură mică cât și cele înalte sunt antagoniste în ce privește factorul lumină sau cu alte cuvinte au cerinți de lumină apropiate.

STRATIFICAȚIA VEGETAȚIEI

Prin stratificarea vegetației ca și prin stratificarea frunzelor unui copac, stratele superioare influențează asupra celor inferioare, indirect prin modificarea factorilor fizici ca vânt, transpirație, insolație și în deosebi, în ce privește intensitatea, calitatea și durata luminii.

Stratificația vegetației a fost observată și introdusă în știință de Kerner (1863) și susținută mai apoi de Hult (1881).

După Alechin (1926) se deosebește o stratificație aeriană și una subpământeană, ca urmare a unui proces de adaptare îndelungat dintre specii și mediu. Fiecare strat de vegetație e alcătuit din plante cu cerinți ecologice apropiate. Deci tovărășiile cu multe strate sunt alcătuite din tipuri ecologice deosebite. În fânaț bunăoară Alechin deosebește 3 strate: de iarbă înaltă, de iarbă mică sau joasă și stratul de mușchi.

Braun-Blanquet (1928) află de bune în total 4 strate principale: al copacilor, al tufelor (tufarilor), al ierburilor și al mușchilor, cu observația că fiecare din stratele acestea se pot, la nevoie, subîmpărți în alte strate secundare.

În câmpul nostru se poate spune că avem numai două din stratele principale, adică cel al ierburilor și cel al mușchilor. Cei doi prun¹ stingheri din

P. I, P. II și cu o tufă de sânger (*Cornus sanguinea*) în slaba lor influență asupra stațiunii și-a ierburilor din jur, n'au avut un efect sociologic vizibil. Doar un nuc înalt dela marginea postății 3-a (P. III), pe cât se pare, a ajutat întinderea mai puternică a dudăului de antonică în dauna ierburilor ori că a oprit întinderea acestora aci. Nu se poate spune însă că antonica își datorește prezența din P. III umbrei nukului, deoarece ea se află în plin soare și pe marginea postății I ca și 'n mijlocul P. II, unde-i merge bine și fără umbră. Prin cosirea dinainte de 1924 se pare că antonica dela umbră a suferit mai mult ca ovăsciorul din locul deschis, pe când ovăsciorul s'a arătat mai slab la umbră.

După analizarea destul de amănunțită a înălțimii speciilor prin care s'a arătat, ce schimbări sociale pot produce micile diferențe de înălțime, chiar în cadrul aceluiaș strat de ierburi, aici nu ne mai rămâne decât să aruncăm o privire fugară asupra speciilor stăpânitoare în legătură cu stratele, ce alcătuiesc (Tab. 7).

Din stratul de mușchi, care cuprindea în 1924 mai bine de jumătate din întinderea postății III (54%), după 5 ani de evoluție naturală nu a rămas decât urme, adică doar 2,1%. Bănuiam că îndură umbra mult mai ușor, dar se pare că e vorba mai mult de umezeala atmosferică pe care o caută mușchii aici ca și 'n pădure și numai în al 2-lea rând de umbră.

După măsurările de insolație și umezeală a aerului făcute aici la suprafața pământului, reiese că factorul hotărâtor în stângerea mușchilor a fost insolația minimă.

În P. II mușchii se țin în creștere chiar și 'n 1928, mulțumită stratului de pir, ce strecoară destulă lumină spre pământ.

În ce privește stratul ierbos e foarte greu a face o împărțire a speciilor pe strate, chiar dacă am face categorii de strate pe decimetri, deoarece aceeaș specie își schimbă înălțimea în timp și 'n spațiu. Numai o urmărire atentă și locală asupra fiecărei specii ne poate conduce la rezultate practice.

Prin raportul de concurență atât al speciilor stăpânitoare cât și al celorlalte secundare se observă că ele sunt în general antagoniste între ele precum le numește Alechin, având cerinți de viață apropiată. Doar mușchii dacă se mai pot număra la elementele subordonate, deși s'a văzut că nici ei nu pot îndura prea mult umbra neagră a deseii vegetații din stadiul ultim. *Primula veris*, *Lysimachia nummularia* și *Pulmonaria mollissima* s'a părut că se vor împăca mai bine cu situația de subordonate și complimentare în timp și 'n spațiu, dar stângerea celor 2 dintâi după 2 ani și starea stațională a plămănaricăi (*Pulmonaria mol.*) ne fac să credem că dudăul acesta ar fi mai puțin tolerant ca pădurea chiar în ce privește elementele subordonate.

Cât privește înălțimea stratelor cercetate se poate spune deci că în cele 3 serii de părăndări vegetația evoluează dela strate mai joase către strate tot mai înalte.

Stațiunea noastră de aici se arată a fi prielnică pentru evoluția vegetației dela strate joase la strate tot mai înalte. Dovadă e și regiunea de pădure în care ne găsim cât și cei câțiva copaci din câmpul de observație.

Prin înlăturarea anualelor (Tab. 8, Fig. 20), și a stratelor mai joase de cele mai înalte se dovedește că mai toate elementele alcătuitoare ale celor 3 serii de vegetație sunt deprinse cu o viață în câmp deschis, scăldat în lumină bogată.

În urma cerinței de lumină, de-o intensitate apropiată a acestor plante de fânaț, nu s'a putut închea o vegetație vădit multistrată, în acelaș timp și pe acelaș loc, decât în măsură foarte restrânsă. Ca urmare, stratificația elementelor s'a petrecut mai mult în timp, atât pe sezoane cât și mai ales pe ani, alcătuiind o adevărată părândare, compusă din o serie de asociații (stadii) cu strate deosebite.

În judecarea puterii de concurență dintre elementele feluritelor strate ori dintre strate trebuie să luăm în seamă în deosebi înălțimea activă a speciilor, care reprezintă cu adevărat puterea de influențare a stațiunii și numai în al 2-lea rând înălțimea pasivă.

Că factorul înălțimii poate fi întregit ori biruit uneori de alți factori ca: sensibilitatea ecologică, ritmul de asimilație ș. a. pare destul de firesc și nu ne rămâne decât să cercetăm rând pe rând și rolul acestora.

A l e c h i n mai deosebește și-o stratificație în timp a vegetației. Din pricină că această stratificație e întemeiată nu pe înălțimea speciilor, ci pe timpul de creștere a lor, tratarea ei a fost încadrată la capitoul asimilației.

Încheiere. În stadiile prime ale celor 3 serii se observă o stratificație mai bogată ca în stadiile următoare.

Prin evoluția vegetației, dela strate joase la strate înalte se observă totodată și înlăturarea treptată a elementelor aparținătoare stratelor joase. Cu alte cuvinte evoluția socială din cele 3 serii secundare (discordante), ierboase, merge dela stadii multistrate, către stadii unistrate și tot mai înalte.

Acest fapt dovedește că elementele părândate, mici și mari, sunt antagoniste pentru lumină.

FRECVENȚA SPECILOR

Frecvența după **R a u n k i a e r** (1918) se află numărând în câte pătrate din cele cercetate se găsește o specie într'un câmp dat. Practic se face lista speciilor din fiecare pătrat și la urmă se numără pătratele, în cari se găsește specia a cărei frecvență o căutăm. Numărul acesta raportat la numărul total al pătratelor cercetate, făcut egal 100, ne dă frecvența, în procente la 100. Așa **R a u n k i a e r** face 100 grade de frecvență. Alții o impart în 5 ori 10 grade (35).

Pentru compararea frecvenței din mai multe postăți (crâmpie) ale aceeaș vegetații se cere ca pătratele cercetate să fie de aceeaș mărime.

K y l i n a arătat că odată cu mărirea pătratelor crește și gradul de frecvență al speciilor cu frecvență înaltă și scade la cele cu frecvență mică (35 p. 36). Cu alte cuvinte frecvența variază cu mărirea pătratelor alese.

Datele din lucrare au fost culese și socotite după metoda lui R a u n - k i a e r.

Urmărind frecvența tuturor speciilor din cele trei serii ne convingem îndată de variabilitatea ei dela an la an.

Fig. 17 ne înfățișază această variație dela câteva specii, cari au ajuns într'un an oarecare la frecvența maximă de 100.

Păpădia se prezintă în seria 1-a (P. I) încă din anul întâi de pârloagă c'o frecvență destul de înaltă de 62, iar în seria a 2-a (P. II), în acelaș an, e într'o clasă mai rădăcată (77), căci și seria 2-a e în acest timp cu un an mai bătrână ca seria 1-a. Celelalte specii ca ovăsciorul, pirul ș. a., ce-și răspândesc semințele mai greu ori se întind pe cale vegetativă, își măresc frecvența mai incet. În seria 3-a (P. III) însă vedem că păpădia, după ce s'a ținut 3 ani în frecvența de 100, cade deodată la 43 în 1927 și apoi la 19% în 1928. O cădere, dar mult mai ușoară, se observă la păpădie și 'n P. I și P. II. Aceste urcări și coboriri se pot observa la cele mai multe specii.

Dacă frecvența unei specii în anul prim de ivire a ei pe un loc oarecare și creșterea acestei frecvențe în anii următori poate fi o urmare în cele mai multe cazuri a puterii și mijloacelor de răspândire, rămâne totuș un fapt vrednic de urmărit, în ce măsură influențează și stațiunea și cari factori anume asupra acestei creșteri a frecvenței, căci descreșterea ei nu mai rămâne nici-o îndoială că se datorește factorilor ecologici sau sociologici locali.

Bunăoară speciile cu semințe sburătoare sunt printre cele dintâi, ce ocupă un loc proaspăt despuiat de vegetație. Dar oare n'or fi și alte semințe sburătoare ori nesburătoare, cari deși prezente pe loc, n'au încolțit, fiindu-le stațiunea neprielnică în anumiți ani ori dacă au încolțit atunci, nu s'au dezvoltat decât în dependență și de factorii staționali și nu numai de mijloacele proprii de răspândire?

Intrucât e îndreptățită această întrebare mi-au dovedit-o iarăș pătratele de încercare menite acestui scop. Așa, văzând stângerea treptată a unor anuale ori bruscă a altora, am căutat să aflu pricina acestui fapt. Bănuind că pricina stângerii anualelor stă în neputința lor de concurență cu trainicele, ce au încheiat vegetația an de an tot mai strâns, am înlăturat trainicele de pe anumite pătrate mai mari ori mai mici în tustrele postățile, începând din anul 1926. Așa, am pleuit cu grijă vegetația veche tot la 1-3 săptămâni fără să schimb structura solului. Încercarea s'a repetat în fiecare an pe pătrate deosebite. Rezultatul încercărilor a fost repetarea efectului, odată cu repetarea cauzelor sau odată cu revenirea la aceiași factori. Adică, odată cu înlăturarea trainicelor se desgolea pământul, se alunga umbra deasă, se făcea lumină și pământul devenea mai cald. Datele de insolație, tempera-

tură și evaporatie din aceste locuri dovedesc acest fapt. Cu aceasta stațiunea se întorcea la starea ei începătoare de pământ golaș. Cum în stadiul acesta începător sau de pripas stăpâneau anualele tot așa și în pătratele acestea plevite se iveau ca prin minune anualele. *Chenopodium album*, *Ch. hybridum*, *Polygonum aviculare*, *P. convolvulus*, *Frigeron canadense*, *Capsella bursa pastoris*, *Setaria verticillata*, *Lactuca serriola*, *L. saligna*, *Lamium purpureum* ș. a. erau oaspeții credincioși, cari prin prezența lor dovedeau regulat care e locul, ce le priește (Fig. 34). Bine înțeles că proporția ca și portul lor varia dela an la an. Faptul însă, că semințele acestor anuale își păstrau puterea de încolțire ani de-a rândul la umbra deasă și rece a desişului de trainice și că odată cu ivirea momentului ecologic prielnic ele erau trezite la viață, prezintă un interes biologic și sociologic peste măsură de interesant. El ne desvăluie unele din tainele întovăririi și în deosebi din tainele ecologiei ruderaletelor noastre. Asemenea plante cu semințe potențiale, ce pot rămâne ascunse mai mulți ani de uscăciune și cari încolțesc în anii ploioși, descopere și P a c z o s k i (1917) în ingredientele sale din stepele rusești (317), numai că în cazul nostru ele nu încolțesc cu toată umezeala de aici și asta ar dovedi că acestea mai cer pe lângă umezeală și-o anumită lumină și căldură. După K r u g (1929), se pare că ele mai cer și-o variație de temperatură cât mai mare dela o extremă la alta. În felul acesta factorii interni și externi ai încolțirii se dovedesc a fi de-o mare valoare sociologică.

Faptul este în general cunoscut din fiziologie și ecologie, că fiecare specie are anumite cerințe de viață, ce se schimbă treptat cu fazele ei de dezvoltare (186).

Constatarea că anualele s'au ivit regulat, când factorii ecologici s'au repetat, ne îndreptățește a spune că orice specie, prin prezența și portul ei dintr'un loc oarecare reprezintă într-o măsură oarecare, starea potențială sau puterea creatoare a acelei stațiuni (35). Acest fapt nu se poate rosti însă și întors, că adică orice stațiune își reoglindește starea ei prin speciile prezente, căci se poate ca speciile tocmai aflătoare aici să crească, dar numai cu greu și că altele, ale căror semințe au lipsit de aci, s'ar fi potrivit mai bine, arătând cea mai perfectă împăcare între cerințele speciei și însușirile stațiunii sau dovedind maximul de putere creatoare a stațiunii în împrejurările date. Această potrivire s'a putut afla între pir și stațiunea P. II din 1926 ori între antonică și stațiunea P. III din 1928, când atât frecvența cât și întinderea, starea de voiciume și portul acestor specii, arătau un grad optim de dezvoltare. Acelaș lucru s'a petrecut între anuale și stațiunea P. I din anul 1924, când acestea au fost stăpânitoare aici, ajungând întinderea totală de 115%.

Prin reînvierea anualelor din pătratele plevite ori săpate s'a dovedit deci că stângerea lor a fost pricinuită de năvălirea trainicilor, ce-au schimbat starea stațiunii, iar reînvierea lor se datorește revenirii factorilor ecologici ceruți de aceste anuale.

În ce măsură a atârnat prezența și ivirea celorlalte specii trainice din stadiile următoare de prezență semințelor și în ce măsură de starea factorilor externi rămâne pe seama unor cercetări experimentale speciale.

După observarea acestor reguli privitoare la evoluția frecvenței singuraticelor specii să încercăm o analiză a frecvenței generale sau mijlocii a tuturor speciilor părăndate în cele 3 serii (Fig. 18)!

Din cele trei curbe alcătuite după cele 3 serii se observă că cele mai multe specii au o frecvență mică între 1—15% și că numai puține din ele se rădică spre o frecvență înaltă până la 100%.

Frecvența de 100% n'au ajuns-o în total decât 6 specii.

Frecvența între 90—100% au ajuns-o 14 specii, pe când de frecvența între 1—10% s'au împărțit 101 specii. Aceasta dovedește că puține sunt elementele potrivite să reprezinte un loc într'un timp oarecare și să-l cuprindă repede și pe întreaga lui întindere.

Cu toată deosebirea floristică și socială dintre cele 3 serii, frecvența mijlocie a speciilor dintre aceste serii merge aproape paralel.

Cele 78% din numărul total al speciilor părăndate c'o frecvență între 1—10% arată că marea majoritate a speciilor sunt cu totul tolerate sau dependente și nepotrivite acestor stațiuni.

Incheiere. Cât privește frecvența specifică a speciilor stânse ea se prezintă sub forma unei evoluții regulate, adică în formă de progresiune urmată de regresiune. Numai la speciile cu durată socială de-un sezon sau de-un an bine înțeles că nu se poate constata această regularitate și tot așa la speciile aflătoare în curs de progresiune.

Cauza progresiunii poate fi pusă în general pe seama migrațiunii semințelor și mai puțin pe seama acțiunii factorilor externi, pe când regresiunea frecvenței nu poate fi provocată decât de factorii ecologici.

Cât privește frecvența mijlocie înfățișată prin cele 3 curbe (Fig. 18), ni se desvăluie prin ea un paralelism neașteptat între cele 3 serii, cu toată deosebirea floristică și socială dintre ele.

DOMINANȚA (INTINDEREA) SPECIILOR

Dominanța sau întinderea (dominance, Deckungsgrad) unui individ sau a unei specii este suprafața ce-ar ocupa-o dacă ne închipuim întreaga plantă proiectată pe suprafața pământului.

Întinderea poate fi socotită în unități de suprafață ca m², dm² ori în procente din suprafața totală luată spre cercetare. Într'o vegetație multistrată vădită ea se repartizează pe strate.

În Scandinavia se folosește mai ales scara Hult-Sernander de 5 grade. Braun-Blanquet (1929) deosebește tot 5 grade de întindere, dar gradele sale se deosebesc cantitativ de cele din scara Hult-Sernander (35, p. 28).

Aceste date trebuiesc culese de mai multe ori pe an, pentru ca data definitivă să prezinte toiu de dezvoltare al speciei (35, p. 29).

Metoda folosită în lucrare prezintă cea mai mare precizie cu puțință, deoarece s'au făcut 100 de grade. Fiecare grad reprezintă 1 dm² în raport cu metrul pătrat cercetat. Această împărțire a fost ușoară, dată fiind împărțirea întregului câmp în metri pătrați și observațiile fiind făcute pe fiecare metru în parte. Metrul pătrat, având la rândul său 100 dm², fiecare număr înseamnă tot atâția dm² și tot atâtea procente din 1 m² (Tab. 2). Sumele totale de întindere a speciilor (Tab. 7) nu mai reprezintă dm², deoarece ele se raportă ca procente la întreaga postată luată egal 100.

După întinderea procentuală a întregii vegetații (Tab. 5) se observă deodată parcă o greșală și anume că procentul de întindere nu rămâne în cadrul de 100 ci de obicei trece peste 100. Așa în evoluția celor 5 ani (1924 la 1928) vegetația din seria 1-a (P. I) trece de la întinderea de 202% la 146%, cea din seria 2-a (P. II) de la 173% la 160% și cea din seria 3-a (P. III) scade de la 274% până la 157%. După aceste date se observă deci o scădere generală a întinderii odată cu îmbătrânirea vegetației. Acest fapt are mai întâi un temei în stratificația pe verticală a vegetației și al 2-lea în stratificația în timp. Întinderea totală a vegetației fiind socotită după întinderea indivizilor și a speciilor de înălțimi deosebite e firesc ca suma întinderilor lor, să întrecă uneori cu de 2 ori întinderea totală a câmpului. La aceasta se mai adaugă și faptul că întinderea fiecărei specii a fost luată din toiu dezvoltării ei vegetative. Cum fiecare specie își are toiu dezvoltării în timpuri deosebite rezultă și o stratificație în timp, care mărește și mai mult întinderea generală caracteristică și aceasta fiecărei vegetații. În Tab. 7 am luat întreaga vegetație ca alcătuind un singur strat.

Cât privește stratificația în cadrul vegetației de față, s'ar putea deosebi, după Alechin cel mult 3 strate. Valoarea acestor strate a crescut ori a scăzut în timp după cum și întinderea lor a crescut ori a scăzut.

O pildă frumoasă de acest raport variabil dintre strate e cea privitoare la stratul de mușchi din P. III amintită și la capitolul stratificației.

Cum întinderea locului ocupat de specii este într-o măsură și semnul de recunoaștere al stării și capacității de adaptare a lor la mediul dat, ea e luată și ca un mijloc și măsură de recunoaștere a valorii și rolului social și ecologic al speciilor. Deaceia dăm aci și o listă a câte 5 specii mai de seamă, cu întinderea cea mai mare din cele 3 serii, pentru a le cunoaște și a le putea urmări evoluția socială a lor (Tab. 7, Fig. 19).

Constatările privitoare la întinderea speciilor sunt următoarele:

În răstimpul de 5 ani nici o specie nu rămâne la aceeași întindere, ci variază de la an la an.

Stăpânirea vegetației socotită după întinderea speciilor nu poartă pe cetea unei singure specii, ci e împărțită între 2—4 specii cel puțin, cari la un

loc deabia fac 50-80% din întinderea tuturor celorlalte specii. Specia a cincea trece de obicei sub 10% din suprafața postății.

Întinderea maximă a unei singure specii a fost cea a pirului în P. II cu 68,3% din suprafața postății II și aceasta în anul de mare secetă 1927.

Făcând o statistică asupra gradelor de întindere ale tuturor speciilor părăndate în cele 3 serii (Fig. 19) observăm că marea majoritate a speciilor adică până la 60% din ele au o întindere foarte restrânsă în jur de 1%. De la întinderea de 1% în sus numărul speciilor scade treptat până ce la întinderea 60 și 100% nu mai aparțin decât cel mult 2 specii.

Un fapt surprinzător este că atât vegetația bătrână din fânaț (P. III) cât și cea tânără de moină (P. I și P. II) dovedesc cam același raport social între specii ca și între stadii, un raport aproape paralel și chiar foarte apropiat ca valoare socială. Acest paralelism social între cele 3 serii ne face a crede că întovăărirea plantelor se petrece cam în cadrele acelorași legi biologice, sub același echilibru de forțe fie într'un stadiu de bătrânețe și de stabilitate relativă fie în stadii de trecere. Ceeace se schimbă în felurile stadii ar fi numai valoarea ecologică a elementelor, reprezentată prin lista lor floristică. Aici spre întregire ne putem aminti și revedea din nou figura 16 cu procentul speciilor ivite și stânse în fiecare an în cele 3 serii.

Ivirea ca și stângerea speciilor stăpânitoare se face treptat, schițându-se astfel fazele de evoluție ale asociațiilor (stadiilor).

Felurile asociații părăndate ne înfățișează tot atâtea stadii de evoluție ale vegetației (Tab. 25).

Unele specii dar puține sunt stăpâne generale sau dominante, pe când altele doar părtașe locale la stăpânire, codominante sau substăpânitoare. Cele mai multe sunt specii supuse, subordonate, secundare ori dependente din punct de vedere social. Unele au cerinți apropiate cu cele stăpânitoare, iar altele formează o întregire în cerinți. Aceste devin complimentare în tovărășie, iar cele dintâi antagoniste din punct de vedere fiziologic și deci și social.

Bunăoară buchetul (*Geranium pusillum*), trifoiul alb (*Trifolium repens*), ovăsciorul, pirul și antonica au fost stăpânitoare în anumiți ani, având ea părtașe sau substăpânitoare când pe *Vicia sativa* când pe *Vicia hirsuta* și pe a. Aceleași stăpânitoare au fost mai înainte supuse de bunăvoie (complimentare), apoi au ajuns stăpâne, pentru ca mai apoi, să cadă la rolul de supuse cu sila sau subordonate, până s'au stâns de tot sau se vor stânge.

Stăpânitoarele părăndate servesc drept mărturia cea mai bună că ele nu pot trăi în același timp decât alături ori chiar și pe același loc, dar atunci în timpuri deosebite. Ele trec drept pilda cea mai vie a speciilor antagoniste.

Stăpânitoarele din stratul cel mai înalt alcătuiesc stratul stăpânitor, pe când cele din stratele mai joase alcătuiesc stratele supuse, dependente, secundare, inferioare sau subordonate.

Așa în seria 1-a (P. I) aflăm în stadiul de pripas din 1924 două stăpâniri sezonale, una de primăvară reprezentată prin *Geranium pusillum* și *Cap-*

sella bursa pastoris și alta de vară reprezentată prin *Convolvulus orvensis*, *Chenopodium album* și *Polygonum convolvulus*. Aceste asociații țin locul și de aspecte de sezon, dar și de stadii, deoarece ele nu mai revin.

În anul următor ele sunt înlocuite de stăpânirea trifoiului alb (*Trif. repens*), având de substăpânitor buchetul și pădădia în desprimăvară și în primăvară, iar în vară și în toamnă lăptuca (*Lactuca*) și pirul (*Triticum repens*).

În anul al 3-lea trifoiul alb (*Trifolium repens*) se mai menține încă în fruntea stăpânirii, dar numai cu greu. Măzăricea (*Vicia sativa*) împreună cu silnicul (*Glechoma hederaceum*) și pădădia devin substăpânitoare și concurente temute, luând înfățișarea chiar de stăpânitoare unelocuri. Acestea în adevăr i-au și pregătit înlăturarea definitivă a trifoiului alb, căci în anul următor el nu mai figurează nici măcar ca substăpân, ci deabia ca un indicator sau mărturie a unei stăpâniri apuse. Asociația trifoiului alb a marcat deci un stadiu bianual cu 2 faze. Dacă luăm în seamă și aspectele de sezon, ce nu s'au mai repetat, am putea zice că asociația a fost marcată și de 3—4 subfaze sezonale.

În anul al 4-lea și al 5-lea ovăsciorul ajunge pe neașteptate stăpân, marcând o nouă asociație și un nou stadiu bianual deasemenea cu două faze, una marcată de silnic și a 2-a de măzărice (*Vicia hirsuta*).

Evoluția vegetației din seria a 2-a (P. II) trece prin stadii puțin deosebite. Seria întregă e marcată de 2 stadii sezonale în 1924 și de un stadiu multi-anual al pirului. Stăpânirea pirului a fost însoțită de mai multe substăpâne ca: măzăricea, silnicul, pădădia și antonica. Acestea au schițat toate la un loc fazele unei lupte de 4 ani. Durata luptei cât și înfățișarea curată și deasă a periei de pir din mijlocul postății a 2-a dovedesc tăria stăpânului. Aceleași substăpânitoare au fost martore când la ivirea unei substăpâne noae când la căderea ei. Bine înțeles că lupta se ducea și între vechile și viitoarele substăpâne deodată cu stăpânul.

Martora cea mai veche dar și mai nepăsătoare în desfășurarea luptei a fost antonica (*Chacrophyllum aromaticum*). Încă din 1925 ea a reușit să puie piciorul în mijlocul grosului de pir. De atunci an de an a isgonit indivizii de pir, lărgindu-și aria. În 4 ani ea trece dela frecvența de 7% la 32%, iar dela întinderea de 2% la 14%.

La antonică s'a aliat și ovăsciorul ca al doilea dușman temut al pirului. Acesta înaintează ceva mai încet ca antonica, mărindu-și întinderea în 5 ani dela 0,4% la 12%, cu toate eforturile depuse. Zic eforturi, deoarece creșterea frecvenței lui dela 2% la 62%, stă ca dovada cea mai sigură de aceste eforturi. Se pare că mijloacele de subminare ale pirului prin rizomii lui și prin sugerea și reținerea apei din adâncime rămâne încă o armă puternică pentru pir față de a doua armă a luminii, prin care ovăsciorul în cele din urmă va birui asupra pirului. Această biruință ne-o dovedește evoluția din seria 3-a (P. III) stăpânită de ovăscior și unde pirul deabia se mai ține sub formă de frunze.

Vegetația din P. III ca vechiu fânaș ce este, arată o statornicie relativ mai mare ca cea din celelalte două postăți. În această serie deosebim doar 2 stadii marcate de ovăscior (*Arrhen. el.*) și de antonică (*Chaeroph. arom.*) și cari au trecut doar prin 3 faze. Un document prețios asupra evoluției sociale ni-l aduce seria 3-a (P. III), prin aceea că ea ne arată cum se va sfârși lupta nehotărită încă dintre pir, ovăscior și antonică din seria 2-a (P. II). Acest document ne spune că, dacă azi ovăsciorul s'a aliat cu antonica luptând concentric, pentru a răpune pirul din P. II nu va trece mult (5—10 ani), când ambele ajungând față în față, ovăsciorul va fi înfrânt și înlăturat de pe loc cu desăvârșire de antonică. Prin aceasta antonica devine și un bun indicator asupra viitorului unei tovărășii.

După fazele cunoscute se poate deduce că atât stăpânitoarele cât și substăpânele prin urcarea și căderea lor socială cât și prin raportul relativ dintre ele, pot deveni călăuze prețioase asupra stadiului de evoluție, în care se găsește o vegetație oarecare. Celelalte specii, deși neînsemnate ca valoare socială, pot încă servi de documente pentru reconstruirea trecutului și schițarea viitorului social. Ele pot face parte dintr'o tovărășie destrămată azi ori dintr'una cu posibilități de refacere.

Incheiere. Se constată o părăndare de mai multe asociații, cari alcătuiesc tot atâtea stadii sezonale, anuale ori multianuale.

Fiecare stadiu a trecut prin una până la mai multe faze.

Speciile părăndate marchează nu numai stadii și faze de evoluție, dar ele desenează în același timp și cadrul ierarhic social și biologic ce există între specii.

Această ierarhie socială odată stabilită prin metoda succesiunii observate ne va îngădui în oarecare măsură de a deduce ori prezice evoluția socială a unei tovărășii din starea socială prezentă.

RAPORTUL DINTRE FRECVENȚĂ ȘI DOMINANȚĂ (INTINDERE)

Dau ca exemplu un membru al tovărășiei, ce-a ajuns la frecvența maximă măcar într'un stadiu de evoluție al vegetației și care dispune totodată de puterea maximă de răspândire cum e păpădia (*Taraxacum officinale*).

Frecvența ei în seria 1-a (P. I) crește foarte repede (Fig. 17). Dela 62% din 1924 ajunge în anul următor la maximul de 100%. Se menține și în 1926 la 100% și apoi scade la 78% până revine iarăși la 62% în 1928. Aceste date ne arată viu raportul dintre puterea de răspândire a speciei și mijloacele de înfrânare locală, de cari poate dispune stațiunea sau tovărășia. Așa în 1924 nu s'a ajuns la frecvența 100% foarte probabil nu din cauza atașunii, ci pentru că n'au ajuns destule semințe pe acest loc, căci în cei 2 ani următori se ajunge la 100%. Pe de altă parte scăderea frecvenței și revenirea treptată în ultimii 2 ani la aceeași valoare de 62%, dela care a plecat în anul întâi, de sigur nu se mai datorește puterii de răspândire a păpădiei, ci neputinței ei de adaptare la noile condiții.

Dorind să vedem și mai bine valoarea socială și puterea de concurență a păpădiei în această tovărășie, trebuie să urmărim datele cantitative exacte, cari se cuprind în datele privitoare la întinderea speciilor (Fig. 19 și partea nepublicată din Tab. 4). Întinderea ei în cei 5 ani a mers aproape paralel cu frecvența și anume 0,7 -8,4 -14,9 -6,8 -4,1%. Cam acelaș mers aproape paralel între frecvență și întindere îl aflăm și în seria 2-a și 3-a (P. II, P. III). Aici e cazul să observăm ce ușor este să lucrezi în biologie cu date matematice absolute și ce greu este să le tălmăcești. Anume, frecvența păpădiei de 62% din 1924 se datorește câtului de sămânță de pe loc, iar exact aceeaș valoare de 62% din 1928 se datorește stațiunii. Planta aceasta cu tot luxul de semințe și cu toată ușurința cu care sboară și poate ajunge oriunde în scurt timp nu mai este suferită de tovărășia de aici. Scăderea frecvenței ei dela 100 la 7% și a întinderii dela 10,2% la 0,07% în cei 5 ani din fânațul bătrân (seria 3-a) este o dovadă vădită pentru cele spuse și întrezărite asupra sorții ei din celelalte 2 serii. Dacă mai luăm în seamă și datele asupra înălțimii cât și cele asupra însoțirii ei ne convingem pe deplin că evoluția progresivă a vegetației duce la degenerarea și isgonirea păpădiei. Dintre factorii fizici se pare că lumina absorbită de tovarășele mai înalte ca rozetele păpădiei este hotărâtoare pentru soarta ei. Această plantă ca și altele de bună seamă urmărite cu aceste mijloace de cercetare socială ar putea servi și de fitometre după metoda lui C l e m e n t s, deoarece cu ajutorul uneia ori mai bine a mai multor plante deodată s'ar putea urmări evoluția unei stațiuni cât și direcția ei de evoluție.

Dacă am urinări mai departe această paralelă dintre frecvență și întindere adică, raportul dintre puțința de răspândire pe de-o parte și cea de ocupare a locului și de afirmare pe locul ajuns pe de alta, atunci am observa deosebiri dela o specie la alta atât în mijloacele de răspândire și întindere ca și în puterea lor de concurență.

Să urmărim bunăoară un tip de plantă ce se întinde prin stoloni cum e *Glechoma hederaceum* (silnicul) (Fig. 19, Tab. 4). Frecvența lui arată o mare stăruință în cuprinderea locului. Ea merge crescând 4 -5 ani, dar din cauza obiceiului de-a se țări pe pământ, puterea ei de concurență n'o ajută în aceeaș măsură, așa că întinderea ei începe a scăde mai repede ca frecvența. Ce câștigă în răspândire sau în cadre în urmă pierde treptat în suprafață sau întindere, până când factorii sociologici o silesc la capitulare și-i restrâng și frecvența.

Cum se prezintă în această privință tipul de întindere prin rizomi cum e *Triticum repens* (pirul)? Acesta arată obiceiuri asemănătoare celor de silnic, numai că stăruința acestuia e ceva mai mare. Locul odată cuprins îl cedează mai greu, dar în colo și acesta dela un timp dovedește că, ce câștigă în cadre (frecvență) pierde în urmă în masivitate sau cantitate socială (întindere)

Ca să rămânem pe lângă plantele stăpânitoare mai urmărim și *Chaerophyllum aromaticum* (antonica) ca un tip de răspândire înceată prin semințe

grele și de ocupare înceată a locului. Înaintarea prin rizomii ei scurți și groși dela suprafață se face foarte încet. Frecvența sau cadrele merg mână 'n mână cu întinderea. Înaintarea ei crește an de an încet și sigur. E un tip de statornicie, ce ne face să întrezărim o stăpânire îndelungată.

Ca **încheiere** a celor de sus putem spune că de obicei frecvența crește mai iute ca dominanța sau întinderea și îndată ce stațiunea devine vitregă speciei se observă restrângerea dominanței, chiar dacă frecvența mai continuă a crește ori a rămâne pe loc.

Prin urmare, atâta vreme cât crește frecvența înseamnă că specia mai află ici colo câte un loc cât de mic potrivit pentru câțiva indivizi, îndată ce aceasta scade e o dovadă că întreg câmpul s'a schimbat în așa măsură, că orice încercare de-a ocupa un locșor e zadarnică.

Dominanța speciei variază de obicei altfel ca frecvența și raportul dintre ele atârnă de natura speciei și de evoluția tovărășiei.

Insemnătatea frecvenței și-a dominanței pentru specie și pentru tovărășie se desenează în cadrul părândărilor cam așa.

Creșterea frecvenței arată că stațiunea întreagă mai oferă încă puțință de trai speciei, pe când scăderea ei duce la pieire.

Cauzele, cari duc la creșterea frecvenței, pot zăce în natura plantei ori în factorii ecologici, dar de obicei în natura plantei și anume în puterea ei de răspândire, pe când cauzele scăderii zac mai întâi în natura neprielnică a stațiunii și 'n al doilea rând bine înțeles că și 'n natura plantei, nefiind în stare a se adapta la noile împrejurări.

Creșterea dominanței poate însemna fie o stare staționară a stațiunii, în care timp specia are răgaz să cucerească spații noi, pe cari putea să le ia în stăpânire dela început, dacă avea destule semințe, fie că lipsesc concurenții mai tari, fie că specia ajutată de evoluția tot mai prielnică a stațiunii, capătă o putere de concurență tot mai covârșitoare asupra celorlalte concurente.

Restrângerea întinderii înseamnă fără îndoială zorile decăderii, a slăbiciunii și a îmbătrânirii sociale, ce zac de sigur în nepotrivirea cu stațiunea.

Acelaș grad de frecvență ori de întindere observat într'un timp dat poate avea o valoare biologică, socială și mai cu seamă ecologică, deosebită, după cum specia se află pe urcușul ori pe scoborișul sociologic și aceasta din pricină că altfel se prezintă factorii stăpânitori într'un caz și altfel în cazul al doilea.

O frecvență mică și o întindere mare dovedește fie o localizare a speciei, fie urcușul ei social.

O frecvență mare și o întindere mică dovedește fie o stăpânire apusă, fie o nepotrivire generală cu stațiunea, dar o adaptare foarte locală sub formă de indivizi răsleți. În această categorie se află cei mai mulți membrii ai asociațiilor părândate.

Urmărirea variației frecvenței și a întinderii speciilor odată cu evoluția unei serii se dovedește a fi un mijloc practic, ce ne îngăduie să cunoaștem în ce măsură depinde evoluția socială a unei specii de prezența semințelor și 'n ce măsură de factorii ecologici.

Pe când frecvența ne schițează posibilitățile generale de migrațiune și ocupare a unei arii, întinderea ne înfățișează gradul de potrivire locală dintre specie și stațiune.

MĂRIMEA PLANTELOR

Mărimea este produsul dintre dominantă și înălțime. Acest volum ar fi de forma unui cub ori a unei prisme cu baza pătrată. Nu iau forma de con ori de cilindru, fiindcă sunt mai greu de aplicat în practică. Acest volum nu este de sigur volumul real al plantei, deoarece întinderea se socotește după mărimea coroanei proiectată pe pământ, iar înălțimea e distanța dela pământ până la vârful plantei. Acest produs se mai poate numi și volum imaginar.

Ar fi de sigur o cercetare interesantă, să se afle raportul dintre volumul imaginar și cel real al speciilor din felurile tovarășii ori regiuni climatice, făcându-se legătura dintre stațiune și portul plantei.

Dacă ne gândim la suculentele din deșerturile tropicale, ce au volumul imaginar cel mai apropiat de volumul real față de portul atât de resfirat al plantelor mesofitice din zona moderată, atunci cercetarea matematică a formei (portului) plantelor prin raportul dintre volumul imaginar și cel real nu e desigur fără interes.

Villar (1925) (35) a cercat, să se apropie de volumul real, încadrând fiecare plantă într'un elipsoid format din diametrul transversal și longitudinal al individului.

Din datele asupra numărului indivizilor, întinderii speciei și înălțimii mijlocii (Tab. 14), se poate socoti ușor volumul imaginar total al speciei.

Deoarece cadrul lucrării nu-mi îngăduie o analiză mai amănunțită a acestui factor, mă restrâng la înșirarea câtorva observații generale asupra acestei mărimi ca un factor, ce contribuie la redarea schematică a întovărășirii indivizilor și-a întregirii spațiului dintre indivizi.

Indivizii mici dela natură ca cei de *Veronica hederæfolia*, *Prunella vulgaris*, *Lysimachia nummularia* ș. a. sunt sortiți, să ducă o viață de supușenie față de cei mari ca ovăsciorul, antonica ș. a. În măsura, în care plantele mici pot să se adapteze la această situație, după care plantele cele mici nu se mai bucură de binefacerile vieții decât atât cât le îngăduie cele mari, în această măsură ele mai pot exista pe lângă cele mari. Lumina, insolația, apa, vântul și ceilalți factori ajung la cele mici numai în cantitatea și calitatea, ce-o îngăduie cele mari și ce-a prisosit dela ele.

O plantă născută și trăită în câmp deschis ca efemera *Veronica hederæfolia*, deși mică, ea nu se supune nimănui. Ea profită de insolația și lumina din

desprimăvară, când cele mari nu s'au trezit încă, crește, înflorește și rodește în câteva săptămâni, pentru ca restul din an să-l petreacă în odihnă. Pe când s'au trezit cele mari, să deie frunze ea și-a și împrăștiat semințele, ce vor aștepta apoi iar până la anul viitor ori chiar mai mulți ani, până se va ivi prilejul de libertate sau momentul ecologic potrivit. Deaceea planta aceasta nu ține seamă prea mult de tovărășie, căci ea se simte bine în stepă ca și 'n luminișurile de pădure. Am găsit-o pripășită și 'n stadiul de pripas al nostru și 'n pătratele de încercare, ori de câteori înlăturăm umbra deasă a ierburilor trainice. Deprinderea ei la viața de stepă nu admite compromis. Mărimea ei mică și creșterea grăbită îi îngăduie de a se ivi oriunde constituția tovărășiei îi asigură o libertate deplină, chiar și numai pentru câteva săptămâni. Prezența acestui soi de plante într-o tovărășie sau măcar într'un stadiu de evoluție a unei vegetații este deci o călăuză prețioasă asupra stării locale ori generale a stațiunii după răspândirea și mulțimea indivizilor. Așa, în stadiul de pripas, am aflat mai multe plante de acestea mici ca: specii de *Veronica sp.*, *Viola arvensis* ș. a., cari însă s'au stâns, îndată ce închegarea vegetației nu le-a mai lăsat nici locul și nici timpul luminos cerut de ele.

Alte plante mici ca *Lysimachia nummularia*, *Brunella vulgaris* mai deprinse cu viața din tovărășii și locuri cu lumină și insolație mai săracă și datorită spațiului restrâns, ce-l cer, află mai totdeauna loc printre cele mari.

Între cele două extreme de plante mici și mari vom afla o mare gradație de forme scurte, alungite, cu frunzele dispuse în rozetă, conice, piramidale ș. a., cari trec drept tot atâtea forme de adaptare și de posibilități de întovărășire. Toate formele la un loc nu fac altceva decât să întregescă cât mai mult spațiul, nu numai dintre individ și individ, dar chiar și cel liber dintre ramurile și frunzele indivizilor cu un port răsfirat.

Incheiere. Din întinderea totală a speciilor și înălțimea lor mijlocie se poate deduce că suma mărimii sau volumele imaginare a tuturor indivizilor este mult mai mare decât volumul total al vegetației.

Prin urmare prin întregirea spațiului pe verticală și pe orizontală se realizează pe deoparte maximul de producție organică pe minimul de spațiu și pe de alta însăși bazele întovărășirii.

Portul rămurit și răsfirat al plantelor stăpânitoare din stadiul de pripas a susținut o climă locală prielnică celor mari și celor mici, elementelor de lumină, de căldură și chiar celor iubitoare de puțin adăpost și de umbră.

Odată cu îmbătrânirea și stabilizarea vegetației prin ovăscior și antonică se observă stângerea generală a celor mici. Aceasta arată pe de o parte o putere de concurență socială covârșitoare a ovăsciorului și antonicei printre celelalte ierboase pe de altă parte o slabă putință de adaptare a celor mici la viața de strat subordonat.

Marea majoritate a ierboaselor din cele 3 serii, deși deosebite ca mărime, ele întregesc spațiul mai mult în direcție orizontală decât în cea verticală și aceasta o fac mai mult în măsura, în care pot primi lumină destulă.

Acest fapt dovedește că ele sunt în general concurente sau antagoniste pentru lumină.

Stadiul de pripas, a cărui vegetație n'a ajuns încă să fie recunoscută unanim ca o tovarășie, după observațiile de aici cel puțin ea pare să intre în acest cadru după ce se constată întregirea spațiului dintre indivizi și deci și influența reciprocă dintre ei.

NUMĂRUL INDIVIZILOR

O specie dacă nu poate juca un rol social însemnat prin indivizi de volum mare ea își poate asigura cel puțin existența prin indivizi mai mici, dar mulți.

În lucrarea de față s'a însemnat aproape regulat numărul indivizilor, mulțimea sau abundența lor (Tab. 4), dar adesea numai cu multă aproximație, deoarece în vegetația ierboasă această numărare e uneori cu neputință și apoi dacă prin aceasta nu se urmărește o anumită problemă, rezultatul practic n'ar corespunde muncii săvârșite. Bunăoară în cazurile unde nu putem număra precis, punem semnul Z pentru un număr în jur de 10, iar pentru 20 ori 30 un Z ridicat ca potență ca: Z^2 ori Z^3 ș. a.

Rezultatul general al acestor date nu l-am așternut în formă de tabele matematice, deoarece ca valoare socială el a fost înlocuit cu succes de datele asupra dominanței speciilor. De altfel și în alte lucrări sociologice aceste date se combină adesea (35).

Din cele observate asupra mulțimii indivizilor pe unitate de suprafață și în legătură cu starea, înălțimea și portul speciilor amintesc doar atât.

Incheiere. Cu tot antagonismul extrem dintre indivizii aceleiaș specii rămâne încă destul spațiu și pentru alte specii, cari își află câte un locșor cât de mic printre ori pe sub stăpânitoare. În felul acesta, fiecare individ dintr-o tovarășie poate prezenta în acelaș timp două fețe sociale, una antagonistă sau dușmănoasă față de indivizii de sânge și alta împăciuitoare, prietenoasă, sociabilă sau complementară față de indivizii de sânge străin fie sub formă de ocrotitoare fie sub cea de ocrotită, făcând astfel cu puțință întovărășirea. Acest fenomen se poate numi scurt adaptabilitate socială sau în termen de sociologie umană spirit social.

Întovărășirea apare deci ca o urmare firească a plasticității speciilor pe deoparte și-a deosebirii morfologice și fiziologice dintre specii pe de alta.

Felul de întovărășire se acomodează după cerințele de viață dintre indivizii prezenți și după spațiul minim cerut de fiecare individ.

Numărătoarea indivizilor rămâne astfel ca un mijloc pentru determinarea spațiului social minim al individului ori a speciei.

Atât din mărimea cât și din numărul indivizilor pe unitate de spațiu s'a observat variația acestor doi factori ca o urmare a vieții sociale constatată din primul stadiu de pripas până la cel din urmă de dudău.

TRĂINICIA PLANTELOR

Trăinicia plantelor a fost dedusă din trăinicia indivizilor de azi și nu din trăinicia speciilor în înțeles filogenetic, care este greu de definit.

Trăinicia speciei, real judecată după viața actuală a singuraticilor indivizi o înțeleg ca o însușire $\pm$ ereditară, prin care specia (indivizii) se prezintă cu-o anumită capacitate de viață în timp și în spațiu. Aceasta se manifestă prin mai multe însușiri.

Bunăoară prin durata vieții, adică prin viața dela încolțirea seminței și până la rodire și moarte, indivizii se prezintă ca plante anuale, bianuale ori trainice (perenale).

Prin răstimpul de asimilație, de creștere, de înflorire, de rodire și prin forma lor biologică, ei ne pot destăinui puțința de adaptare la mediu ca și obârșia lor geografică-ecologică și cu aceasta o mulțime de însușiri și cerinți legate de evoluția lor trecută și actuală.

Să urmărim pe rând însușirile legate de trăinicie la speciile aflate în câmpul de observație și să încercăm a le scoate la iveală însemnătatea lor în măsură, în care ele pot influența tovărășia și în general stațiunea cât și în măsură, în care aceste însușiri duc o plantă la biruință ori la înfrângere în lupta cu celelalte.

Totalitatea însușirilor, cari alcătuiesc ființa speciei de azi, formează baza cerințelor de azi și documentul evoluției trecute.

Durata vieții indivizilor unei specii, deși este specifică și deosebită de-a altor specii, totuș ea este într-o măsură oarecare și variabilă. Cunoașterea cauzelor acestei variații este un factor însemnat pentru deducerea puținței de adaptare a speciei cât și pentru cunoașterea stațiunii și-a tovărășiei.

Pentru înțelegerea fenomenelor de întovărășire, nu ajunge cadrul restrâns de plante anuale, bianuale și trainice (perene), ci trebuie urmărită durata vieții indivizilor dintr-o stațiune pe cât se poate pe zile. Răstimpul de asimilație servește de bază la aflarea duratei vieții, dar nu se suprapune cu aceasta decât rar, doar la anualele de vară. Deaceea răstimpul de asimilație se și tratează deosebit. Rămânând la împărțirea obișnuită de plante anuale, de vară și de iarnă, bianuale și trainice, preciziunea lucrării nu scade, aceste date fiind întregite cu cele asupra răstimpului de asimilație. Fiindcă între plantele anuale e o deosebire în cerințele lor de viață, după cum ele sunt de vară ori de iarnă (491), și deci și-o deosebire de obârșie geografică-ecologică, este absolut necesar a păstra clasificția și a urmări deosebit și cu toată atenția durata socială a anualelor de vară și a celor de iarnă (Fig. 36).

Urmărind raportul floristic și social al speciilor în legătură cu durata vieții lor (Tab. 8, Fig. 20), vom afla o variație continuă dela an la an și dela serie la serie.

Incheiere. Din totalul de 129 specii, părăndate pe întreg câmpul în cei 5 ani, aflăm că cele mai multe sunt trainice adică 54%, cele mai puține sunt

bianuale 7%, iar numărul anualelor e mijlociu și anume, anuale de vară 24% și anuale de iarnă 15%. Valoarea biologică și sociologică a raportului de mai sus stă însă în urmărirea variației lui pe ani și serii, căci numai așa putem afla cauze ori legi, ce stăpânesc și îndrumă variația acestui raport.

După tabela 8 și figura 20 cu numărul absolut și cu procentul speciilor de pe cele 3 serii se observă ușor creșterea proporțională și continuă a trainicelor dela 40 la 87% și scăderea în aceeași ordine a anualelor dela 50 la 9%.

Bianualele cresc în seria 1-a și a 2-a dela 10—13% și dela 5—8% și scad în seria a 3-a dela 7—4%.

Ca să ne convingem și mai bine de valoarea socială a acestor elemente, să urmărim și tabela cu întinderea lor (Tab. 8, B).

Aici aflăm cam același raport, o creștere a trainicelor dela 70—150%, din întinderea câmpului și o scădere a anualelor dela 132—4%.

Bianualele de astădată ca valoare socială sunt în creștere, dar slabă.

Dintre anuale, e vrednic de știut, că cele de vară se pierd mai repede, ajungând chiar la valoarea zero în seria 3-a, 1927, pe când cele de iarnă scad mai încet. Ambele elemente în evoluția lor sunt de sigur o dovadă a evoluției într-o anumită direcție a factorilor fizico-chimici ai celor 3 stațiuni. Cu aceasta, anualele, prin strângerea lor într'un anumit loc, pot servi de indicator ecologic direct pentru evoluția stațiunii și indirect pentru ivirea și 'n deosebi stângerea celor trainice. În măsura cunoașterii cerințelor de viață a acestor anuale s'ar putea deduce și cerințele de viață ale trainicelor și 'n aceeași măsură și direcția de evoluție a vegetației, fapt ce se desbate la capitolele « Obârșia ecologică » și « Evoluția vegetației ».

În general observăm deci o progresiune calitativă și cantitativă a speciilor trainice și-o regresiune a celor anuale, odată cu îmbătrânirea vegetației. Acest fapt ne face să bănuim că prefacerile acestei vegetații sunt îndrumate într-o anumită direcție.

Fenologia plantelor sau fitofenologia este știința, ce se ocupă cu adunarea și cunoașterea datelor privitoare la timpul, când se ivesc feluritele faze de dezvoltare ale plantelor (indivizi, specii) și durata acestor faze.

Datele fenologice pot privi orice fază de dezvoltare. Cele mai multe din cele adunate în literatură privesc înflorirea și mai puțin înfrunzirea, coacerea fructelor și căderea frunzelor. Foarte rar se găsesse date privitoare la timpul de încolțire și la răstimpul de asimilație. Acestea n'au trezit interes decât în timpul din urmă odată cu cercetările asupra întovărășirii și ecologiei plantelor.

De sigur e interesant a urmări și fazele de dezvoltare a animalelor (zoofenologia) în legătură cu cele ale plantelor și întors, dar aceste observații se țin de lucrări speciale, cari n'au putut intra încă în cadrul strict al preocupărilor de fitosociologie.

Alternarea fazelor fenologice este ereditară și caracteristică speciilor, dar timpul ivirii ea și durata lor e în bună parte în funcție de factorii eco-

logici locali. Deaceea durata variabilă a fazelor servește în meteorologie drept instrument meteorologic viu, iar în sociologie drept carte deschisă, în care planta își destăinuiește însușirile moștenite, capacitatea de adaptare la tovarășia și locul dat cât și o bună parte din calități ori scăderi, ce o duc la biruință ori la înfrângere în concurența cu celelalte tovarășe.

Infiorirea. Datele privitoare la înflorire au îmbogățit literatura cel mai mult, deoarece sunt cele mai ușor de cules și de recunoscut și apoi înflorirea a atras privirea și atenția tuturor din timpurile cele mai vechi (521, 523 ș. a.). Cu ajutorul lor s'au alcătuit tabele, hărți și linii fenologice, cari au servit și servesc și astăzi la întregirea datelor climaterice și chiar la judecarea climei acolo unde lipsesc stațiunile ori aparatele meteorologice.

Observațiile fenologice îndreptate asupra speciilor de pe câmpul de observație și de aiurea mi-au arătat că indivizii aceleiaș specii evoluează deosebit, adaptându-se la deosebitele stațiuni și influențe locale. Totodată am constatat că aceste date, ce le aflăm de obicei și în lucrările floristice și cari privesc specia în general fără a ține seamă de individ, de stațiune ori tovarășie, — după cum e și firesc, — nu pot servi decât numai în parte pentru lucrările sociologice. Ele trebuiesc culese de pe indivizi în legătură cu tovarășia și stațiunea dată.

Bunăoară sugelul (*Lamium purpureum*), tășcuța ciobanului (*Capsella bursa pastoris*) ca și alte anuale, le vom găsi în felurite locuri în acelaș timp în felurite faze de dezvoltare, într'o tovarășie anumită însă ele-și păstrează un ritm hotărît și dependent de natura tovarășiei. În această privință pătratele de încercare de alături mi-au servit de martore, dându-mi și dovezile necesare.

Păpădia (*Taraxacum officinale*) bunăoară își are toiul de înflorire pe la 25 April, dar o găsim înflorind pretutindeni până cade zăpada și așa spun și datele floristice (501, 649). Într'o tovarășie naturală însă, neatinsă de coasă și alte influențe, păpădia nu înfloarește decât de pe la mijlocul lunei Martie, îndată ce se ia zăpada și până pe la sfârșitul lui Mai și cu aceasta se încheie înflorirea ei. Iată deci una din urmările vieții în societate naturală.

Răstimpul de înflorire al speciei se îngrădește într'un ritm regulat și determinat de natura tovarășiei sau a stațiunei.

Urmărirea și cunoașterea datelor de înflorire cât și a variațiunilor lor în legătură cu stațiuni deosebite și mai cu seamă cu variațiile intensității de lumină în timp și spațiu ne pot descoperi taine de-o mare însemnătate. Probleme biologice capitale privitoare la obârșia geografică-ecologică, la obârșia socială a speciilor ca și cele privitoare la adaptare ba chiar și la sexualitate se pot ataca și cerceta cu ajutorul datelor fenologice. Afirmarea lui Schaffner (672) că problema sexualității ar fi o problemă ecologică, după ce prin cultivarea cânepii (*Cannabis sativa*) sub intensități de lumină deosebită capătă cânepă monoică și hermafrodită, este numai o pildă de acest fel.

Prin datele de înflorire a speciilor din cadrul unei tovărășii întrezărim ritmul general al vegetației și în parte al climei locale. Spre comparație să nu ne gândim decât la ritmul de înflorire al plantelor din stepă, cu bogăția florilor de primăvară și stângerea lor treptată spre vară (317) și avem de ajuns ca să ne dăm seama de starea generală a spectrului înfloririi din câmpul nostru.

Neputând discuta înflorirea specie de specie rămâne figura 21 cu titlu de document pentru cei interesați și ca un îndreptar pentru alcătuirea spectrului de înflorire pe serii (Tab. 9, Fig. 22).

Spectrul general P. I, P. II și P. III dela 1924—1928 (Tab. 11, fig. 41), arată o înflorire neîntreruptă dela topirea zăpezii din Martie până la căderea ei din nou. Aici se vede o deosebire față de înflorirea amintită din clima stepică și o apropiere mai mare de clima umedă și rece. Ba ceva mai mult, dela minimul din primăvară numărul speciilor în floare crește treptat, până la un maxim de 56% = 70 specii în Iunie și apoi scade până la al 2-lea minim din toamnă. Acest spectru s'ar putea numi un spectru de înflorire plin, de oarece tot răstimpul lipsit de zăpadă este în floare. Sfârșitul lui Iunie înseamnă totodată și culmea de bogăție a spectrului din timpul celor 8 luni de înflorire. Bineînțeles că acesta-i rezultatul general, căci dacă am încerca să urmărim acest raport după serii am afla unele deosebiri, însă fără însemnătate.

Comparând suma totală de pe 4 luni, din jumătatea întâia a spectrului (Martie - Iunie) cu suma speciilor în floare de pe celelalte 4 luni (Iulie - Oct.), aflăm raportul de 148 (118%) din partea 1-a față cu 167 (133%) din partea 2-a. Acesta e spectrul de înflorire calitativ al vegetației.

Nu tot așa se prezintă și spectrul cantitativ, pe care trebuie să-l urmărim după speciile stăpânitoare (vezi Tab. 7 cu întinderea speciilor), după cari se descriu de obicei aspectele de sezon.

Neputând descrie aspectele variabile pe cei 15 ani din cauza spațiului prea mare, ce-ar cere această descriere, mă mărginesc să descriu cele 2 stadii extreme de evoluție din seria 1-a (1924) și din seria 3-a (1928).

Așa, aflăm în stadiul de pripas în desprimăvară înflorirea efemerelor, la cari se adaugă tășcuța ciobanului ș. a. Apoi urmează înflorirea buchetului (15.IV—15.VII), după el holbura (VI—IX) și loboda cu toiul înfloririi în August.

În seria 3-a (1928) sub stăpânirea antonicăi aflăm că toiul înfloririi acesteia e tocmai pe la sfârșitul lui Iunie, iar ceva mai înainte cam pe la 1 Iunie e toiul înfloririi ovăsciorului.

Punându-le față în față cele 2 stadii, se observă deosebirea prin graba de înflorire și spectrul plin din stadiul de pripas și prin întârzierea ea și restrângerea înfloririi în drielul verii (Iunie) din stadiul ultim (1928) al seriei a 3-a. Deci multă variație în stadiul întâi și multă monotonie în stadiul ultim de bătrânețe.

În ceilalți ani având printre stăpânitoare pe lângă ovăscior (VI) și pir (VI), încă păpădia (III—V), mazăricea (V—VII), silnicul (V), buchetul (IV—VII) ș. a., se observă în general o bogăție mai mare în flori în jumătatea întâia a verii ca în cea de-a doua, deci mulțimea generală a florilor adică spectrul cantitativ înclină cumpăna tocmăi în direcția contrară spectrului general calitativ.

După această comparație putem deduce că, vegetația aceasta — foarte bogată în elemente floristice și ecologic deosebite — are în stadiile prime de evoluție un caracter mai mult stepic, cuprinzând în ea și destule elemente mesofitice. Acestea răslețe la început pregătesc pe încetul înlăturarea stepii și evoluția spre o vegetație tot mai rece, după cum e și înfățișată prin antonică, crucea pământului (*Heracle. sp.*), cucuta (*Anthr. s.*) ș. a., din stadiul ultim de dudău.

Incheiere. Speciile c'o înflorire neregulată în cadrul unei tovărășii naturale sunt silite a înflori după un ritm regulat dependent de tovarășie.

În stadiul de pripas se observă o grăbire a înfloririi, pe când în celelalte stadii o întârziere treptată.

Vegetația din tustrele seriile prezintă un spectru de înflorire plin, cu un maxim în timpul verii și cu 2 minime în desprimăvară și în toamnă.

Răstimpul de asimilație. Dintre datele fenologice asimilația se crede că ar avea însemnătatea cea mai mare în ce privește valoarea socială și puțința de întovărășire a speciilor (35).

O specie cu o asimilație mai grăbită și mai îndelungată poate copleși pe alta, care întârzie ori are un răstimp de asimilație mai scurt, îndeosebi atunci când acestea au cerinți de lumină apropiate și se țin cam de acelaș tip de creștere.

Metodele precise și ex' rem de delicate uneori, ce se folosesc astăzi pentru măsurarea asimilației, sunt încă departe de a fi adaptate la măsurarea în câmp (371).

În ecologie sau sociologie mai ales nu se pot lua în seamă atât procesele intime ale asimilației cât mai mult rezultatul vizibil al acestor procese cum este durata asimilației, răstimpul de creștere și masa organică produsă.

Urmărind fazele fenologice ale speciilor din câmpul nostru și în deosebi începutul și sfârșitul asimilației, stabilim deosebiriile dintre specii, din cari putem deduce apoi într'o oarecare măsură obârșia ecologică și cu aceasta și gradul de sensibilitate de lumină, căldură ș. a. Chiar dacă nu putem stabili gradele absolute de sensibilitate, dar cel puțin prin compararea datelor, putem constata sensibilitatea relativă a speciilor din aceeaș stațiune, căci la urma urmei tot compararea făcută în acelaș timp ne rămâne ca un mijloc mai sigur de judecare a puterii de concurență socială dintre specii. Pentru a ne da seama de valoarea acestor date, să dăm câteva pilde concrete, luând mai ales speciile, cari au fost stăpânitoare, pentru a urmări totodată și ritmul de asimilație al vegetației (Tab. 7, Fig. 19).

Anualele de iarnă ca buchetul, tășcuța ciobanului ș. a. cu un răstimp de asimilație din toamnă până în partea întâia a verii, au fost stăpânitoare în stadiul de pripas al seriei 1-a (P. I, 1924). În timpul fructificării (rodirii) și topirii lor se pregătea venirea la stăpânire a unei vegetații cu o mare cerință de lumină și căldură, reprezentată prin anuale de vară ca: *Chenopodium* (loboda), *Erigeron can.* (bătrânișul), *Polygonum aciculare* (troscotul) ș. a. Paralel cu vegetația aceasta de vară au prins a încolți și a crește și-o mulțime de trainice ca: păpădia, trifoiul alb ș. a., specii pururea verzi ori altele cu întreruperi de vară ori de iarnă ale asimilației ca: pirul, ovăsciorul ș. a. Antonica, ce încheie evoluția vegetației ierboase, se află în tot timpul perioadei de vegetație într-o asimilație neîntreruptă. Din cauza aceasta o socotesc de tip reprezentativ al climei de aici, în raport cu celelalte ierboase.

Să vedem acum în ce măsură poate trece ritmul de asimilație al speciilor sau stratificația în timp ca un regulator și îndrumător în prefacerile sociale.

În adevăr, prin întreruperea asimilației în dricul verii din partea anualelor de iarnă, s'a dat prilej pe deoparte la o asimilație și creștere nestânjenită a anualelor de vară și la înfiriparea vegetației trainice iar pe de altă parte anualele de iarnă și-au pierdut continuitatea de ocupant, pregătindu-și înlăturarea cel puțin dela stăpânire deocamdată. În toamnă, când anualele de iarnă au reînviat din sămânța lor prin mii de puieți, indivizii bătrâni ai anualelor de vară dimpreună cu tinerele vlăstare ale celor trainice alcătuiau o vegetație destul de deasă, o tovărășie adevărată. Puține luminișuri au mai rămas, cari să mai îngăduie luminii, să ajungă la tinerii puieți. Urmarea a fost copleșirea acestei tinere armate de puieți de către ocupanții prezenți.

În anul următor 1925 trifoiul alb (*Trifolium repens*), ce se pregătise de zor încă din anul trecut ajunge stăpân în seria 1-a (P. I), iar buchetul (*Geranium pusillum*) dimpreună cu celelalte anuale de iarnă, chiar dacă mai dăinuiesc pe ici pe colea, prin înfățișarea lor firavă și slăbănoagă față cu voi-ciunea lor din anul trecut dovedesc că numai odată le-a fost timpul lor aici.

Anualele de vară, ce dau să reînvie din milioanele de semințe, în vara următoare se isbesc de aceeaș soartă. Locul ocupat de trainice nu mai îngăduie revenirea celor mai multe anuale.

De aici înainte în tustrele seriile stăpânesc trainicele și numai cu greu mai află loc și câțiva indivizi răsleți de anuale. La capitolul înălțime și stratificație am văzut apoi și rolul social al înălțimii, care se adaugă ca un al 2-lea regulator social pe lângă asimilație.

Din tabelele date se observă însă faptul că împotriva stăpânirii trainicelor totuș se mai află încă atâtea anuale de vară și mai ales anuale de iarnă, cari se țin până chiar și în fânațul cel mai bătrân și mai des din seria 3-a (P. III, 1928) cum e *Vicia sativa* cu întreruperea din vară. În acest caz se pare că răstimpul de asimilație cu sau fără întreruperi nu are un rol prea însemnat în întovărășire.

Totuș răstimpul de asimilație pare că are un rol atunci când i se fixează precis, pe zile și luni, durata lui și când paralel se măsoară și factorii fizico-chimici locali din acest răstimp. După ce vom vedea deosebiri și dintre factorii fizico-chimici între stațiunea lobodei și cea a antonicăi după măsurările făcute, numai după asta vom putea recunoaște și însemnătatea răstimpului de asimilație pentru deducerea sensibilității ecologice și-a obârșiei ecologice a acestor specii cât și a cadrului ecologic al celor două stațiuni (vezi Tab. 13 și Fig. 37). La aceste capitole vom vedea în ce măsură se face cu puțință ca speciile, chiar stratificate fiind, să se adapteze la un ritm de asimilație paralel. Așa putem aminti aici în treacăt că clima din stațiunea lobodei stă față de cea a dudăului așa ca și clima generală mediterană față de cea moderată din zona noastră. Desimea, portul vegetației și flora deosebită din cele 2 stadii extreme prin influența lor locală dau un caracter microclimatic foarte deosebit acestor 2 stadii.

Cât privește ritmul de asimilație al stăpânitoarelor observăm că ovăsciorul birue în concurență socială trifoilul alb, păpădia și silnicul din seria 1-a, deși ne-am fi așteptat ca ovăsciorul, să fie mai slab, deoarece și el își întrerupe asimilația în dricul verii (Fig. 21), pe când cele biruite sunt pururea verzi. Ovăsciorul însă își drege această slăbiciune prin tufele sale mari de paie, prin cari, chiar uscate fiind, umbrește locul, oprește încolțirea altora și ține locul ocupat (Fig. 7). Această întrerupere a asimilației din timpul verii, pe care-o face și pirul, dovedește par'că o oarecare sensibilitate la căldură și uscăciune și aceasta ar însemna că această categorie de plante, anuale ori trainice de iarnă ar fi adaptate la o climă umedă și rece, având o obârșie ecologică fie din ținuturile $\pm$ nordice fie și din cele din jurul nostru, dar din stațiuni, ce pot repeta prin expoziția lor locală cel puțin pe un timp scurt, din toamnă și primăvară, stațiunea de obârșie.

Tot așa loboda prin întârzierea asimilației și rezistența la uscăciune, la căldura și lumina de vară, ce dau stațiunii ei o climă cel puțin mediterană dacă nu chiar tropicală, pare a arăta o obârșie geografică mediterană. Bine înțeles tovarășia și expoziția stațiunii din țărimul mediteran, unde se simte bine loboda, se poate să fie cu totul alta decât cea de la noi, deoarece și clima generală de acolo, fiind alta, influențează stațiunile locale altfel ca la noi. Așa, se amintește în literatură că o specie, care în țărmurile mediterane se află pe dosul dealurilor în părțile centrale ale Europei se află în față (35).

Din răstimpul de asimilație al stăpânitoarelor de mai sus se desprinde constatarea că, atât cele cu ritm mediteran cât și cele cu ritmul nordic împreună cu cele pururea verzi chiar se dovedesc a fi mai slabe în concurență socială decât dudăul. Acesta, prin asimilația lui neîntreruptă în tot răstimpul de vegetație, prin raportul bogat al indivizilor cât și prin statura lui mare, se aseamănă mult cu ritmul de viață al copacilor cu frunza căzătoare din zona noastră. Chiar și datele privitoare la aria de răspândire central-euro-

peană a antonicăi (501) ne întăresc convingerea că acest stadiu de dudău face parte din o vegetație străbună și adaptată acestei zone climatice.

Celelalte elemente de obârșie geografică nordică, sudică ori oceanică sunt venetice și prin urmare trecătoare. Deaceia viața lor socială pare așa de supusă întâmplării, aflându-și doar ici colo stațiuni prielnice și asemănătoare cu cele de-acasă.

Până aicea am schițat doar fugar și incomplet ritmul de asimilație al vegetației sau stratificația în timp. Un spectru de asimilație cantitativ și complet ar fi și foarte greu de alcătuit, deoarece ar trebui ca 'n fiecare lună, să facem tabloul de întindere al tuturor speciilor dimpreună cu datele lor de asimilație. În lipsa acestui tablou voi da totuș spectrul calitativ de asimilație sau spectrul de asimilație floristic (Fig. 22 și Tab. 10).

După acest spectru aflăm un mers general analog cu cel al înfloririi.

Asimilația începe și se sfârșește cam cu o lună mai degrabă ori mai târziu ca înflorirea.

Culmea (toiul) asimilației este la sfârșitul lui Mai și nu la sfârșitul lui Iunie ca înflorirea.

Cât privește procentul speciilor asimilatoare aflăm că 'n Mai asimilează mai toate speciile adică între 98—100% din numărul total de pe un an oarecare, pe când în floare n'am găsit decât un procent în jur de jumătate (50%).

În Februar nu găsim decât 5%, iar la sfârșitul răstimpului de asimilație în Noemyrie, când plantele sunt înăbușite de zăpadă, aflăm încă 57% specii verzi, cari probabil își mai continuă o asimilație înceată și sub zăpadă. Razele soarelui trecând prin zăpada groasă chiar de 25 cm, după cum ne arată termometrele de insolație de sub zăpadă, o slabă asimilație devine probabilă chiar sub zăpadă. Așa am aflat bunăoară sub zăpadă pui tineri de *Matricaria inodora* în Februar în plină viață. R ū b e l constată acelaș lucru la flora alpină (671).

În partea a doua a răstimpului de asimilație între lunile Iunie și Noemyrie numărul lunar al speciilor în asimilație este disproporționat de mare față de cel din partea întâi. Acest fapt dovedește că sub clima noastră puține sunt speciile ce-și întrerup asimilația din cauza căldurii ori a uscăciunii din timpul verii.

În al 2-lea rând ritmul de asimilație al florei ne dă un spectru mult mai plin decât cel al înfloririi.

Amândouă spectrele de înflorire și de asimilație au fost alcătuite pentru a putea servi și de comparație cu aceleași spectre date dela specii și tovarășii, dar din alte părți, regiuni, zone ori expoziții.

Incheiere. Spectrul de asimilație floristic e mai plin ca cel de înflorire. Adică în acelaș timp aflăm un procent mai mare de specii în asimilație decât în floare.

Toiul de asimilație este în Mai, pe când toiul de înflorire e în Iunie.

În jumătatea întâia a răstimpului de asimilație sunt proporțional mai puține specii în asimilație ca 'n cea de a doua.

Curba spectrului de asimilație prezintă cam aceeaș formă ca și cea a spectrului de înflorire. Ea are un maxim în Mai și 2 minime în primăvară și în toamnă. Acestea ating valoarea zero în iarnă.

Cele mai multe specii prezintă întârzieri și întreruperi de asimilație atât vara cât și iarna. Fenomene ce stau de sigur în legătură cu obârșia geografică și ecologică deosebită a acestor elemente.

Cu toate acestea ritmul de asimilație al speciilor nu pare a fi un factor general hotărîtor asupra concurenței sociale.

Deci nu atât răstimpul de asimilație cât sensibilitatea ecologică pare a fi mai hotărîtoare în viața socială.

Cu alte cuvinte valoarea ritmului de asimilație devine o valoare fiziologică, biologică și sociologică atunci, când ea e întregită și de datele fizico-chimice ale stațiunii. În felul acesta ritmul de asimilație, încadrat de datele ecologice, poate deveni un mijloc prețios pentru judecarea cerințelor de viață ale speciei, pentru înțelegerea putinței ei de încadrare socială și chiar pentru deducerea obârșiei ecologice-geografice a ei.

Unele specii pot înăbuși pe altele nu numai prin o asimilație continuă, dar și prin simplul fapt al acoperirii locului cu frunzele lor uscate cum e ovășciurul.

Unele specii par a asimila și sub zăpadă ca *Matricaria inodora*, dat fiind faptul că termometrele de insolație ne arată efectul razelor chiar și sub un strat de zăpadă de 20 cm grosime.

Răstimpul de asimilație ca și însăș existența speciilor de altfel rămâne în funcție nu numai de ritmul și de intensitatea factorilor climatici, dar în bună parte și de sensibilitatea ecologică caracteristică fiecărei specii.

Speciile din aceeaș tovarășie c'o sensibilitate mare pentru lumină și căldură, cum sunt celea nordice, încep de sigur asimilația mai repede ca cele c'o sensibilitate slabă sau reacțiune leneșă, cum sunt celea sudice sau tropicale. Deaceea aflăm în general întârzieri în asimilație la speciile din stadiile dela început și o asimilație tot mai grăbită și mai îndelungată în stadiile din urmă. Aceste 2 feluri de specii puse față 'n față în concurență ne conduc la observarea că, cele nordice cotropesc pe cele sudice. Așa *Chenopodium album* ca și alte anuale de vară sunt înlăturate din concurență cu cea mai mare ușurință de anualele de iarnă sau de trainice. C l e m e n t s (1929), dovedește experimental cam acelaș lucru (« Plant competition »).

Asimilația întregii vegetații ierboase ține în mijlociu 10 luni (II—XI).

Creșterea plantelor nu este altceva decât urmarea unei clădiri și îngrămădiri de substanță vie pe seama substanței inerte (moarte) a mediului înconjurător.

Urmarea socială a acestui fapt este că pe măsură ce-o plantă ori un individ e în stare să absoarbă mai multă hrană și mai repede din mediul în-

conjurător în aceeași măsură poate lua hrana individului vecin. Viața socială duce la diferențierea indivizilor aceleași specii și în bună parte și la diferențierea speciilor.

Din punct de vedere al valorii și al concurenței sociale creșterea vegetației ierboase, de care ne ocupăm aici se deosebește radical de creșterea vegetației lemnoase.

Vegetația ierboasă își începe creșterea în fiecare an din nou dela pământ, pe când cea lemnoasă își continuă creșterea de unde a lăsat-o înainte de întrerupere.

Speciile ierboase trebuie să-și recucerească locul social vechi ori nou în fiecare an, căci ele riscă să și-l piardă ușor prin sosirea altor ierboase mai tari și mai adaptate ori prin copleșirea înceată și sigură a speciilor lemnoase.

Refacerea și destrămarea anuală a ierboaselor reprezintă nestatornicia și slăbiciunea lor față de clădirile multi-anuale și seculare chiar ale lemnoaselor.

Statornicia îmbinată cu înălțimea pecetluiesc puterea și dreptul de stăpân al vegetației lemnoase în fața căreia cea ierboasă nu poate decât să se supuiască, să se adapteze sau să piară.

Între lemnoase ca și între ierboase vom găsi tipuri de creștere adaptate la câmp deschis ca și altele subordonate sau supuse fiziologicește și cari nu pot trăi decât sub scutul ocrotitor al stăpânilor.

Incadrarea tuturor plantelor între cele două extreme este încă o chemare și o problemă de viitor a fitosociologiei.

Durata existenței acestui fânaț și dudău este deci în funcție de creșterea lemnoaselor existente din câmp cât și a altora, ce nu vor întârzia să vie.

Incheiere. Speciile prin forma, timpul și răstimpul de creștere pot prezenta avantajii și desavantajii în concurența socială.

Formele cu creștere întârziată aparțin celei mai multe stadiului de pripas, alcătuind vegetația de rariște.

Celelalte forme cu creștere timpurie și îndelungată ocupă stadiile din urmă, alcătuind vegetația de desis scurt până la stadiul de dudău (vegetație înaltă).

Anualele ca și trainicele se prezintă sub formă mică ori mare.

Slăbiciunea anualelor în concurența socială nu stă în dimensiunea indivizilor, ci în timpul și răstimpul de creștere și mai ales de întreruperea creșterii.

Trainicele au avantajul social asupra anualelor prin creșterea lor $\pm$ continuă.

În concurența dintre trainice nu e hotărâtor timpul de creștere ci dimensiunile și iuteala creșterii.

Trainicele ierboase sunt inferioare în concurență față de cele lemnoase, fiindcă indivizii ierboși sunt trainici numai cu jumătatea din pământ, pe când lemnoasele reprezintă clădiri trainice și deasupra pământului.

În fața statorniciei lemnoaselor ierboasele se supun, se adaptează sau pier.

Toate ierboasele din cele 3 serii sunt elemente, ce nu se împacă cu stăpânirea lemnoaselor. Existența lor aici nu este deci decât un prilej de a profita de lipsa (interegнул) pădurii și de creșterea și înfiriparea înceată a ei.

În dudăul de antonică se aduce și-o dovadă în această privință. Un pâlced de pruni tineri (*Prunus domestica*) numai de 7 ani a ajuns să înlăture antonica total de pe câțiva metri pătrați.

În ce privește spațiul ocupat de masa organică se observă o progresiune + vădită și 'n deosebi dela trecerea vegetației ierboase la cea lemnoasă. De aici nu rezultă că e și-o creștere organică anuală mai mare în vegetația lemnoasă ca 'n cea ierboasă. Comparînd dudăul cu pâlcul de pruni tineri bunăoară, stau la îndoială să spun unde e producția organică anuală mai mare.

Dacă nu luăm în seamă timpul de producere al masei organice, ci numai cantitatea organică totală din feluritele stadii, atunci putem afirma chiar fără proba experimentală că vegetația evoluiază spre stadii, cari păstrează o masă organică tot mai bogată.

Bioformele lui Raunkiaer.

Spectrul bioformelor sau al formelor biologice (Fig. 23, Tab. 11) înfățișat prin numărul absolut de specii, prin procentul ori mai cu seamă prin întinderea lor este încă un mijloc de-a judeca starea vegetației în legătură cu mediul.

După evoluția spectrului floristic din cele 3 serii se constată o progresiune la hemicriptofite, o regresiune la terofite și o variația foarte slabă la geofite, chamefite și fanerofite.

Hemicriptofitele din seria 3-a (P. III) pare că fac abatere dela regula generală în ce privește numărul lor absolut, deoarece le aflăm că scad dela 37 la 34, dar acest fapt este numai aparent din cauza scăderii generale a numărului speciilor dela 53 la 43. Numărul lor relativ însă a rămas tot stăpânitor și 'n 1928 și relativ chiar mai mare ca 'n 1924 față de celelalte forme. Aceasta ne-o dovedește raportul procentual, după care procentul lor crește dela 71 la 80.

Terofitele scad peste tot odată cu evoluția stațiunii. În seria 1-a (P. I) scade numărul lor în 5 ani dela 28 la 5, iar în seria 3-a (P. III) dela 7 la 3. Spectrul procentual merge dela un maxim de 43% până la un minim de 7%.

Raportul alcătuit mai sus, după regulile obișnuite, e numai calitativ, iar pentru o urmărire mai precisă a evoluției sociologice a vegetației este de cel mai mare interes ca raportul dintre forme, să se dea într-o formă cantitativă.

În adevăr, privind tabloul cu întinderea acestor forme (Tab. 11), ne convingem îndată de raportul real al forțelor vii și de deosebirea dintre acesta și cele 2 rapoarte calitative de mai sus.

După acest tablou geofitele, chamefitele și fanerofitele nu mai prezintă statornicia de mai sus nici în raportul dintre serii și cu atât mai puțin în timp.

Terofitele scad în întinderea lor mai tare aici ca mai sus și anume dela 63% din întinderea postății 1-a (1924) până la 1% și chiar 0,01% din întinderea postății 3-a (1927/28), ajungând deci în stadiul ultim pe pragul stângerii lor.

Valoarea socială a hemicriptofitelor, spre marea noastră mirare, nu mai crește în timp, ci scade în tustrele postățile. Această scădere se observă de altfel și la întinderea totală a vegetației, fapt, ce l-am pus pe seama metodei de cercetare și pe seama regulării forțelor sociale în timp și cu aceasta și pe seama dispariției stratelor subordonate odată cu întinderea stăpânirii stratelor mai înalte.

Valoarea sociologică a rapoartelor de mai sus crește foarte mult, când luăm în seamă și rezultatul altor cercetări asupra acestor bioforme. Așa d-l Săvulescu află în Basarabia pentru Bugeag 38% T. și 46% H., iar pentru Bălți-Hotin 21% T. și 66% H. (251, p. 37). Procentul mai mare de terofite din stepa sudică a Bugeagului față de cea nordică dela Bălți dovedește că fânațele dela Bălți au o înfățișare mai puțin stepică decât cele din Bugeag. Gradul mai mare de stepă al Bugeagului e dovedit și prin împuținarea hemicriptofitelor dela 66% la 46% dela Hotin spre Bugeag și tot așa de procentul anualelor, care crește dela N. spre S. cu 17% adică dela 21% la 38%.

O altă dovadă tot așa de grăitoare pentru caracterul și mai stepic al unei stațiuni este adusă prin spectrul biologic dat de d-l Borza pentru Insula Șerpilor. Această insulă cuprinde 90% T., 5% H. și 5% G. (368, p. 82).

Fără a mai aduce alte dovezi, însemnătatea ecologică a terofitelor se poate rezuma după Braun-Blanquet (1928) în următoarele: « Euterofitele își au răspândirea cea mai largă în deșerturi și stepe, iar în zona moderată se țin mai ales printre semănături ca de niște stațiuni artificiale create de om, cari din punct de vedere al factorilor ecologici sunt asemănătoare celor stepice » (35 p. 249). Pe de altă parte se știe că centrul ariei de răspândire al hemicriptofitelor este zona moderată.

Prin urmare numărul mare al terofitelor din stadiul de pripas (P. I, 1924) ne dovedește prezența unui cadru ecologic de stepă, iar împuținarea lor în anii următori ne dovedește evoluția treptată a stațiunii dela un cadru stepic, la unul tot mai mesofitic.

Creșterea floristică a hemicriptofitelor în cele 3 serii întregește datele de mai sus și ne dă convingerea unei evoluții treptate și firești a vegetației dela stepă prin fânaț mesofitic și dudău către pădure așa cum o cere și o îngăduie clima stăpânitoare de aici.

Incheiere. Via succesiune a elementelor e marcată îndeosebi de progresiunea generală a hemicriptofitelor și de regresiunea terofitelor, restul bioformelor fiind supus la prefaceri mai ușoare.

Luând în seamă obârșia ecologică de stepă sau de deșert cald a terofitelor și de climă moderată a hemicriptofitelor, evoluția procentuală a acestor 2 bioforme capătă indirect o valoare deosebită pentru judecarea evoluției ecologice a celor 3 stațiuni.

După această considerație logică, fiecare stațiune evoluiază în cei 5 ani dela una cu caracter stepic la una cu caracter moderat.

Din punct de vedere social vegetația evoluiază dela un stadiu terofitic spre stadii din ce în ce mai hemicriptofitice.

Seria 1-a evoluiază cel mai repede, iar seria 3-a cel mai încet, după cum e și firesc, fiind un fânaț vechi, pe când seria 2-a se află printre cele două din acest punct de vedere.

După procentul celor 2 bioforme se poate observa foarte frumos chiar în ce fază de evoluție se aflau cele 3 serii (stațiuni) la începerea observațiilor din 1924. Fapt, ce corespunde și realității descrise la capitolul « Câmpul de observație ».

Călăuziți tot de acest spectru putem spune că evoluția seriei întâia și-a doua ajunge în 1928 cam aproape de stadiul din 1924 al fânațului cosit din P. III.

Raportul general de pe cele 3 serii ajunge la un spectru floristic de 32 % T., 5 % G., 54 % H., 3 % Ch. și 6 % Ph. (F.) și la unul social de 12 % T., 23 % G., 112 % H., 11 % Ch. și 18 % Ph. (F.).

B) FACTORI FIZICO-CHIMICI

A P A

Rolul covârșitor al apei în viață este unanim recunoscut. Ca dovadă amintesc doar câteva păreri.

« Fără apă nu e viață » (G r a e b n e r, 1910). « Pe lângă temperatură și lumină apa se ține de factorii hotărâtori în geografia plantelor » (L u n d e g a r d h, 1925).

După D i e l s « apa este factorul principal, care croiește portul plantei, îi stabilește locul pe pământ și-i trage granița ariei sale de răspândire. El zice chiar că înfățișarea tovarășiilor și a florelor este pecetea dată în cea mai mare măsură de apă » (429, p. 44). « Nici un factor nu-și trădează influența sa asupra plantelor așa de vădit ca apa » afirmă S c h i m p e r (1898), care nici nu șovăește de-a o pune în fruntea factorilor (256).

Nu e nici o mirare deci că odată cu aceste constatări se fac eforturi mari de-a descoperi cheia cu care să se dea de bilanțul de apă din pământ așa fel, încât să ne apropiem cât mai mult de realitate.

Măsurarea apei sub feluritele ei forme de: ploaie, rouă, brumă, ceață, zăpadă, gheață și vapori, cu toate că dispune de-o mulțime de aparate și metode, întâmpină încă greutăți serioase în ecologie.

Bilanțul de apă din sol.

Aici de sigur că nu putem vorbi decât de bilanțul de apă din pământ, adică de apa primită de sol ca apă din ploaie, zăpadă, rouă, brumă, apă de higroscopicitate și de capilaritate și pe de altă parte de apa pierdută prin evaporație, transpirație, scurgere și strecurare.

Umezeala aerului atmosferic nu se ține de acest bilanț, dar o alăturăm la acest capitol ca un factor atmosferic, ce influențează bilanțul de apă din pământ și care la rândul-i e influențat de acesta.

Date fiind greutatea în descoperirea bilanțului de apă din pământ, de obicei nu se mai caută a se stabili acest bilanț, ci se determină simplu procentul de apă prezent. Ecologia însă e chemată să se ocupe serios de aflarea factorilor, cari influențează și îndrumă variațiile acestui bilanț. (Vezi: *Z u n k e r*, 1930) (352, p. 66).

În lipsa mijloacelor de măsurare a bilanțului de apă schițat, mă mulțumesc doar la o orânduire corespunzătoare a capitolelor, ce se țin de cei doi factori principali: 1. apa primită și 2. apa pierdută.

Apa primită de sol.

Precipitațiuni. Apa din ploaie este cel mai bogat izvor, din care se adapă pământul și prin care se susține viața de pe el.

Ea se măsoară destul de ușor cu pluviometre, pluviografe și totalizatoare (593, 241). Deaceia și măsurarea ei se face pe o scară mai întinsă. Așa s'a putut observa că ea variază destul de mult mai ales la munte pe distanțe destul de mici. Ca urmare ecologiștii cer tot mai mult ca măsurarea ei să se facă la fața locului, adică pe stațiunea în cercetare și numai în caz de nevoie, să se ia în ajutor datele pluviometrice ale stațiunii celei mai apropiate.

Apa măsurată din ploaie și zăpadă se dă după datele culese de stațiunea meteorologică-ecologică a Grădinii Botanice și dela câmpul de observație (Fig. 24, Tab. 14).

Normala de apă alăturată e scoasă din datele de pe 48 ani, culese de stațiunea Academiei de Agricultură, cam la un km departe de Grădina Botanică (433). Datele ei lunare ne arată mersul normal caracteristic al precipitațiunilor la Cluj. Acesta se desenează sub forma unei secțiuni de con destul de simetrică, cu vârful în Iunie și cu baza (minimum) în Februarie. E o distribuție ideală a precipitațiunii. În Iunie, când insolația și evaporația își ating culmea, atunci și cățul de ploaie primit este mai mare. În Iulie el scade numai cu puțin așa că umezeala se păstrează binișor. Iarna, când nu e nevoie de apă, cade zăpadă doar atâta cât să ajungă la formarea unui cojoc (strat) protector al vegetației.

După datele culese de pe 5 ani (1924-1928) se constată un total anual de apă aproape de normal în 1926, peste normal în 1925 și sub normal în 1924, 1927 și 1928.

Distribuția lunară însă și mai ales cea zilnică și pe ore a apei este de o însemnătate covârșitoare pentru caracterul (starea) climei și alcătuirea vegetației. **Braun-Blanquet** (35, p. 97) aduce dovezi de vegetații deosebite, ce se instăresc pe dealuri și munți mai ales după cum ploile sunt repezi ori așezate.

La Cluj distribuția lunară și zilnică a precipitațiunilor este foarte prielnică vegetației (Fig. 24). Nu se văd nici ploi prea mari, cari să aducă inundații și nici prea rari cari să pricinuiască secetă. Doar în Iunie și Iulie din 1927 și 1928 dacă s'a întâmplat ca mersul sub normal al ploilor, să provoace secetă mai în toată țara și chiar foamete în unele părți. Urmările secetei s'au văzut și la câmpul de observație. Cea mai mare parte din specii s'au uscat și chiar celea dela umbră tânjeau.

Distribuția orară a ploilor sau frecvența lor dată de pluviograf cât și mijlocia pe ore din răstimpul celor 24 de ore (Fig. 25) ne arată deasemenea o regularitate destul de mare.

Zăpada poate avea o influență binefăcătoare ori dăunătoare vegetației. **Braun-Blanquet** găsește chiar vegetații întregi, cari au nevoie de scutul zăpezii, iar altele, cari nu pot îndura cojocul de zăpadă, tot atâtea forme de vegetații, cari în portul și alcătuirea lor floristică sunt determinate de zăpadă ca factor hotărâtor (35, p. 100).

Mijloacele de măsurare a zăpezii sunt felurite și adaptate scopului. Linia gradată, nivometrele ș. a. sunt mijloace cunoscute din meteorologie (593).

Din măsurările zilnice asupra grosimii stratului de zăpadă dela orele 8 dimineața, făcute la stațiunea ecologică-meteorologică a Grădinii Botanice, s'au alcătuit diagramele de pe cele 6 ierni între anii 1923—1929 (Fig. 26).

Din ele se poate vedea dintr'o ochire cât de puțin statornic e stratul de zăpadă la Cluj.

Tăieturile adânci de pe dreapta diagramelor de zăpadă din 1925, 1927 și 1928 nu sunt decât urma adierilor calde rătăcite din tărâmurile Mediteranei. Astfel de valuri calde au adus chiar ploi cu descărcări electrice în 20 Decembrie 1925.

Valurile de ger siberian se abat mai rar pe aici.

La datele privitoare la temperatura minimă și insolație vom vedea ce rol mare a avut stratul de zăpadă la scutirea plantelor de ger și insolație.

Influența vegetației asupra zăpezii. Zăpada din vegetația neatinsă nu s'a putut măsura tocmai precis deoarece aici atât grosimea stratului cât și topirea lui merge foarte neregulat. Asta se datorește absorbției și transformării razelor de către vegetație și sol și apoi radierii lor ca raze de căldură. Aici se petrece acelaș lucru ca și în încercările cu cărbune pe zăpadă făcute de d-l **Predescu** (642), numai în cazul de față într'o măsură mai mică. Acelaș lucru arată și fotografia din Fig. 2, unde se vede topirea zăpezii în jurul pociumbilor, ce mărginesc pătratele stabile.

Grosimea cât și durata zăpezii e influențată de felul plantelor ca și al pământului sau al razimului pe care se află. Așa topirea din primăvară s'a petrecut cel mai repede în pătratele cu anuale înalte, ale căror cotoare ieșeau prin zăpadă afară (Fig. 4), apoi a venit vegetația cu ierburi (graminee) și la sfârșit pătratele fără vegetație, de pe cari se ducea zăpada 7—10 zile mai târziu ca 'n vegetația de anuale.

Această influență a substratului asupra topirii zăpezii este mai vădită pe întinderi mari, ca 'n păduri, fânațe ș. a., dar ea se observă și pe întinderi foarte mici de centimetri numai. Așa fotografia dela Fig. 12 ne arată vreo 2 m² dintr'un loc deschis presărat cu tufușoare de firicea (*Poa annua*). Un ușor strat de zăpadă reoglindește de minune influența vegetației asupra zăpezii. Temperatura mai rece din lăuntrul și din umpra tufușoarelor de firicea ca de pe locul negru și golaș dintre tufușoare pricinuește deosebiri micro-climatice vădite pe întinderi numai de câțiva centimetri. Aici se potrivește foarte bine zicala d-lui R a c o v i ț ă «trebuie să ne dăm seama că nu sunt două clipe asemenea în toată istoria pământului, că nu se găsesc două palme de loc aceleași pe toată vasta lui întindere» (654).

Roua poate uneori și 'n unele locuri, să devie un factor hotărâtor de existență al vegetației. R a y m o n d (1927) și W e g e n e r (1927) citează vegetații tipice de acest fel.

În clima noastră se pare că roua nu are prea mare rol. Aceasta însă nu se poate afirma hotărât, fiindcă 'n lipsă de aparate nu s'au putut face măsurări precise și cantitative.

Încercările de măsurare a rouei începute de W o l l n y (1892), B i l d e r l i n g (1892) și continuate apoi de alții până la cei din zilele noastre ca A d r i a n o f f (1927), R a y m o n d și C h a p t a l (1927) n'au dus la rezultate practice în lipsă de mijloace potrivite.

În câmpul nostru de observație am constatat adeseori mari cantități de rouă în desiș chiar până după amiază și 'n cantitate mai mică ori chiar lipsa ei în rariște.

Bruma. Acolo, unde nu sunt termometre, observațiile asupra ultimei zile cu brumă din primăvară și a celei dintâi din toamnă servesc la stabilirea răstimpului ferit de îngheț ca un factor foarte însemnat pentru răspândirea elementelor floristice. Acest factor îl găsim descris la capitolul temperaturii minime.

Apa de higroscopicitate și de capilaritate din pământ este mult discutată în agricultură. În lipsa mijloacelor de măsurare și a datelor renunț la discutarea acestui factor.

Procentul apei din sol măsurat prin uscarea la aer a probelor de pământ variază de sigur în timp și pe adâncime.

Probele luate din pătratele de încercare cât și din partea neatinsă a celor trei postăți ne arată această variație (Tab. 12).

Variația pe adâncime se înfățișează în general prin o ușoară creștere a procentului între 1—2% către 30 cm.

În rariște creșterea e foarte mare, uneori cu 8—10%, pe când în desiș diferența e foarte slabă între suprafață și adâncimea de 30 cm.

În rariște procentul mijlociu de apă e de 7,4, iar în desiș e cam de 2 ori mai mare adică în jur de 14.

Aceste măsurări au fost făcute după probele luate la 26 Iulie 1929, adică după cea mai lungă secetă din vara aceasta, care a ținut 12 zile. Acest fapt contribuie de sigur la apropierea raportului privitor la procentul de apă dintre cele 2 vegetații cât mai mult de constantă sau de valoare mijlocie a acestui raport.

Procentul mijlociu din solul câmpului întreg între 1—30 cm adâncime e de 11,5%.

Apa pierdută de sol.

Evaporația apei. Măsurarea precisă a evaporației reale din pământ rămâne încă o problemă deschisă pentru ecologie.

În lucrarea «Atmometru de pământ. Un nou aparat în slujba ecologiei» (1929) (386) am arătat pe scurt întreaga evoluție a metodelor de măsurare a evaporației. Din ea se desprinde faptul că toate aparatele folosite azi nu măsoară decât evaporația maximă de pe evaporatorul aparatului și cu aceasta puterea maximă a factorilor de evaporație în legătură cu evaporatorul și nicidecum evaporația reală din pământ. Tot din ea se desprinde constatarea că de deosebit reacționează feluritele sisteme în evaporare față de aceiași factori de evaporație. Prin urmare, feluritele pământuri dimpreună cu plantele așa de deosebite depe ele reprezentând tot atâtea sisteme de evaporație deosebite, vor pierde apă în altă și 'n altă măsură deosebită față de cea arătată de evaporația maximă a aparatelor.

Noul atmometru se apropie doar într'atâta de miezul problemei, întrucât dă puțința de a măsura aceeaș evaporație maximă, dar direct din pământul de care se ocupă cercetătorul și 'n condițiunile ecologice date dela suprafața pământului. În acest caz apa pierdută prin evaporație va fi rezultanta dintre capacitatea maximă de evaporație a stațiunii și maximul de acțiune al factorilor de evaporație dela suprafața pământului.

Pentru aplicarea acestei metode în cadrul vegetației date s'au instalat 2 evaporatoare de aceeaș formă și suprafață (200 cm²), pline cu pământ clidos (argilos) dela fața locului (Nr. 4 și 5) la o distanță de 1,5 m unul de altul. Aparatul Nr. 4 a fost implantat 1 cm în pământ într'un pătrat de încercare cu o vegetație de anuale, stăpânită de bătriniș (*Erigeron canadense*). Aparatul Nr. 5 a fost așezat alături și 'n aceleași condiții în vegetația încheiată din P. I neatinsă de 6 ani, alcătuită din ierburi, printre cari pirul era stăpânitor.

Pătratul cu anualele, ivite din semințe potențiale în urma plivirii traicnelor, repeta în alcătuirea floristică și în starea ecologică stadiul din 1924 al seriei (postății) 1-a.

Scopul instalării acestor 2 evaporatoare a fost, ca să-mi dau seama în ce măsură acționează factorii de evaporatie asupra suprafeței pământului dintr'o vegetație și din alta. Dacă măsurarea acestor factori s'ar fi făcut cu'n singur aparat din 1924 și până 'n 1929 treptat cu evoluția vegetației, ea nu ne-ar fi dat rezultatele așa de concludente și de comparabile ca 'n metoda aplicării a două aparate în același an (Fig. 6).

Comparația datelor de evaporatie maximă între cele 2 stațiuni (Tab. 15) nu arată un paralelism din pricină că și ritmul de creștere al celor 2 vegetații a mers deosebit.

În vegetația de anuale începe evaporatia cu un maxim în Mai și scade până 'n August, pe când în cea încheiată ea merge mai mult paralel cu insolația și temperatura, având maximul în Iulie. În Mai vegetația de anuale deabia se zărea. Pătratul ei se prezenta aproape golaș, pe când alături vegetația încheiată crescuse până peste genunchi. În lunile următoare vegetația de anuale merge tot crescând până 'n Iulie-August, când înflorește, pe când cea de ierburi își ajunge toiu în Iulie.

Aruncând o privire asupra figurilor cu insolația extremă și mijlocie (Fig. 27 și 28), aflăm paralelismul între insolație, evaporatie și creșterea vegetației descheiate (Nr. 4). Un maxim de insolație în Mai duce și la un maxim de evaporatie. În lunile următoare, când efectul local al acestor 2 factori (insolație și temperatură) a scăzut treptat cu creșterea anualelor, atunci a scăzut paralel și evaporatia.

Vegetația încheiată, prin veșmântul de paie din anul trecut împreună cu cel verde, a oprit insolația și vântul dela efectul lor direct asupra feței pământului, dela început până la sfârșit, adică din Mai până în August, așa că evaporatia de aici merge paralel mai mult cu temperatura maximă (Fig. 30) și cu suma generală de insolație dată de solarimetrul integrant Kip și $Zonnen$ (Fig. 28).

Comparând evaporatia lunară cu datele corespunzătoare ale apei din ploaie găsim că 'n general evaporatia din vegetația de anuale e mai mare decât apa primită, pe când cea din vegetația încheiată e mai mică.

Din acest raport se vede că 'n vegetația de anuale stăpânește uscăciunea din Mai-August, pe când în cea de trainice rămâne pământul cam de 2 ori mai umed tot timpul afară de Iulie, când evaporatia întrece și aici de 2 ori câțul de ploaie (Tab. 15).

Până la măsurarea bilanțului real de apă deocamdată constatăm că factorii de evaporatie sau de uscare din vegetația de anuale acționează în cele 4 luni de vară cu o putere de 2,4 ori mai mare ca 'n vegetația încheiată de trainice. După aceasta putem bănuși că și pământul dintr'un loc e mai uscat ca cel din al doilea.

În adevăr, cercetând procentul de apă din sol după metoda uscării la aer, aflăm 7,3% apă în solul din vegetația cu anuale și între 10 și 14% apă în cea încheiată (Tab. 14). Ținând seamă apoi că procentul de apă lotărăște

asupra prezenței speciilor și prin influențarea temperaturii, tensiunii de vapori ș. a., avem încă un semn că aceste anuale prin prezența lor ne dau să înțelegem și să deducem și asupra caracterului climatic al stațiunii. Datele privitoare la insolație și temperatură ne vor aduce o dovadă mai mult că în adevăr vegetația de anuale se află într'o microclimă stepică.

Incheiere. Mersul anual al precipitațiunilor la Cluj este foarte prielnic vegetației.

Normala anuală de 594 mm ca și frecvența generală a ploilor îngăduie ușor înfiriparea și viața pădurii.

Evaporația maximă direct din pământ poate fi în general mai mare ori mai mică decât suma precipitațiunilor din acelaș timp, după stațiunea și tovrășia de plante dată.

Așa, evaporația maximă, măsurată în rariștea de anuale de vară, pe timpul celor 4 luni (V—VIII, 1929), a dat în general un număr de 73,4 mm mai mare ca cel din ploaie, pe când evaporația din desiș e cu 145,7 mm mai mică decât numărul total al milimetrilor din aceeaș apă de ploaie.

Diferența de evaporație de 219,4 mm, dintre rariște și desiș face un raport de 71:29. Cu alte cuvinte evaporația din rariște a fost cam de 2,4 ori mai mare ca cea din desiș.

Procentul real al apei din sol cu 7% în rariște și 14% în desiș ca și 'n dudău întregește datele de mai sus, arătând un raport direct și paralel între evaporația maximă și procentul apei din sol din cele 2 stadii de vegetație.

Deosebirea în procentul de apă dintre cele două vegetații trebuie pusă și pe seama factorului biotic al vegetației, care prin influența lui locală interferează asupra factorilor de evaporație întârziind sau slăbind acțiunea lor.

Prin urmare se constată o creștere a procentului de apă din sol odată cu evoluția vegetației de pe el și 'n strânsă dependență de vegetație.

Umezeala relativă a aerului.

Pentru a ne da seama în chip comparativ de umezeala aerului din felurile stațiuni și 'n lipsa aparatului potrivit, am măsurat umezeala relativă cu un polimetru L a m b r e c h t timp de 30 ore în zilele de 23—24.VII.1929.

Mijlocia celor 10 măsurări făcute la 1 dm dela pământ ne dă o umezeală relativă, în rariștea de anuale de 52%, în desiș de 50% și în dudău de 75%, pe când aceeaș mijlocie la stațiunea meteorologică ne dă la 1 m înălțime 38% și la 2 m 37%.

Cu aceasta observăm diferența cam de 25% dintre rariște împreună cu desișul pe deoparte și dudău pe de alta. Aceasta e încă o dovadă de uscăciune stepică din stadiul de pripas față de clima umedă din dudău.

Deficitul de tensiune. Pentru creșterea și portul unei vegetații s'a adevărit după cercetările mai nouă, că deficitul de tensiune are un rol mai mare ca umezeala relativă și anume are efecte $\pm$ proporționale cu gradul deficitului de tensiune.

În ciuda unei umezeli relative, de vară în jur de 90%, în Maroco bunăoară trăiesc mărăcinișuri întinse de euphorbii și cacteie cărnoase. Acest fapt stă în legătură cu deficitul de tensiune mare ce stăpânește în general aceste țărâmurii tropicale (35, p. 113).

Hilleh a găsit în Mesopotania un deficit maxim de 59,3 mm, pe când în munții europeni în același timp deficitul este în jur de 1 mm.

Szafer (1923) ș. a. măsurând deficitul de tensiune în asociații și strate de asociații deosebite au cules date deosebite, dar caracteristice și constante, chiar când temperatura locurilor era aceeași (54, p. 114).

Aria de răspândire a molidului după Szymkiewicz (1923) se ține în granițele deficitului de 10 mm, iar ținuturile păduroase din Rusia sudestică urmează linia de 15 mm.

Sprijinit pe aceste date Braun-Blanquet afirmă că multe din tovărășiile înstărite își datoresc răspândirea lor fără îndoială deficitului de tensiune din aer.

Deficitul de tensiune măsurat în aceleași condiții ca și umezeala relativă de mai sus ne dă următoarele mijlocii în mm Hg: 4,5 pentru dudău, 15,5 pentru vegetația de ierburi, 13,4 pentru cea de anuale și în jur de 17 mm între 1—2 m înălțime la stațiunea meteorologică. Aceste date vin deasemenea să contribuie la caracterul sudic al vegetației de anuale de vară față de dudăul mesofitic, ± nordic și de-o climă moderată și umedă.

În lipsa datelor lunare asupra umezelii relative și a deficitului de tensiune nici nu dau datele culese după meteorologia generală, deoarece valoarea lor precum vedem e foarte relativă și numai în comparație cu cele culese la fața locului pot reprezenta o valoare în legătură cu problemele sociologice locale.

Incheiere. Normala umezelii relative de pe 20 ani (1881—1900) pentru Cluj este de 80%.

Chiar după o uscăciune de 10 zile din Iulie se constată o umezeală relativă de 52% în rariște și de 75% în dudău și în același timp o tensiune de vaporii de 13,4 mm în rariște și de 4,5 mm în dudău.

Atât diferența în umezeala relativă cât și mai ales diferența în deficitul de tensiune de 8,9 dintre cele 2 stadii extreme vin a dovedi pe deoparte starea de uscăciune ori de umezeală a celor 2 stațiuni deosebite și pe de alta influența vegetației însăși în menținerea acestor stări deosebite.

Umezeala relativă ca și procentul apei din sol se urcă odată cu evoluția vegetației, pe când tensiunea de vaporii scade.

CĂLDURA

Valoarea temperaturii ca factor microclimatic la suprafața pământului nu s'a recunoscut decât în timpul din urmă după lucrarea îndrumătoare a lui Kraus (1911). Deaceia și literatura e destul de săracă în astfel de date luate la fața locului. De obicei ca date ajutătoare pentru geografia botanică

s'au luat datele dela stațiunea cea mai apropiată, culese după metoda meteorologiei generale.

Din datele ce urmează se va vedea ce deosebire mare este între temperatura meteorologică adică cea din apărător ori dela umbră și dela 2 m dela pământ și între cea ecologică măsurată între plante ori la suprafața pământului.

Metoda de lucru. În lipsa termografelor măsurarea temperaturii s'a făcut cu termometre de maximă și de minimă ca cele mai potrivite pentru cercetările asupra vegetației.

Ele au fost așa construite și instalate (Fig. 5 și 6) încât să nu fie umbrite de apărătoarele de lemn, nici măcar influențate prin reflexie de acestea. Rezervorul s'a făcut de 10 cm lungime și c'o distanță între acesta și apărător de 15 cm. Pentru ca rezervorul de Hg, să fie în atingere directă cu pământul nu s'au folosit apărătoare metalice, cari influențează asupra temperaturii, ci s'a vârit așa golaș direct în pământ.

Măsurarea în aceste condiții pare simplă pentru vară, dar iarna rezervorul e prins în gheață și termometrul de maximă nu se mai poate scoate spre a i se scutura indexul. Neajunsul a fost înlăturat prin aplicarea de index metalic, ce poate fi mișcat cu ajutorul magnetului (385). Acelaș lucru s'a făcut și cu termometrele de insolație. După înlăturarea acestor piedici s'a putut face măsurarea temperaturii și-a insolației în condiții cu totul naturale sub influența vegetației și-a stratului de zăpadă.

S'au instalat 3 serii de termometre în 3 stațiuni deosebite. Fiecare serie alcătuită din termometre pentru suprafață și de adâncime.

Pentru suprafață s'a folosit câte un termometru pentru insolația maximă, câte unul pentru temperatura maximă și câte unul pentru temperatura minimă, iar pentru adâncimea de 7 și de 20 cm câte 2 termometre de maximă și de minimă.

Seria întâia a fost instalată la stațiunea meteorologică cu scopul de a servi ca termen de comparație. Deaceea termometrele dela suprafață au fost așezate orizontal pe o stâncă de var, iar cele de adâncime înfipite în pământ. Ambele locuri au fost păstrate vara și iarna golașe. Aceasta e stațiunea tip.

Celelalte două serii au fost instalate la câmpul de observație. Una în rariște adică într'o vegetație deschisă (descheiată), alcătuită din plante anuale și cealaltă în desiș (desime), adică într'o vegetație mai bătrână, încheiată din plante trainice și neatinsă de 4—6 ani.

La aceste serii s'au mai adăugat apoi și-o a patra serie, care s'a așezat la 20 cm dela pământ, ca să ne dăm seama de insolația și temperatura de deasupra plantelor ori dintre plante și anume în vegetația încheiată.

O a cincea serie dela 2 m înălțime a fost așezată la stațiunea tip în plin aer, spre comparație cu datele, culese la umbră în apărător tot dela 2 m după metoda meteorologiei generale.

În luna August 1929 s'a măsurat c'o serie de rezervă temperatura și insolația și în dudăul de antonică.

Comparația datelor culese cu aceste serii ecologice și apoi cu seriile tip constant dela stațiunea meteorologică a dus la rezultate destul de bogate și de interesante.

Comentarea acestor date ar cere o lucrare deosebită. Aici, fiind silit a mă restrânge la scopul urmărit, voi lua spre comparație numai o parte din ele, rămânând ca celelalte date ca cele de adâncime, dela 20 cm și dela 2 m, să fie folosite cu alt prilej.

În tabelele și figurile alcătuite din aceste date s'au însemnat de pe 29 luni, extremele, mijlociile și diferențele. (Cât privește semnele și numărul stațiunilor vezi Tab. 28).

Insolația.

Insolația este un factor climatic încă puțin lămurit, deoarece și mijloacele de măsurare nu sunt încă pe deplin stabilite.

După aparatele de cari se folosește știința pentru măsurarea insolației se poate deduce că nu e altceva decât efectul caloric al întregii radiațiuni solare, compusă din toate lungimile de undă. Ca urmare știința aceasta se mai numește și actinometrie.

După Dietz ius (1923) «energia tuturor razelor chiar și a celor ultraviolete se poate preface în căldură».

Cât privește pământul Mitscherlich (1923) spune că razele de lumină, ce ajung la pământ, se prefac în căldură (591, p. 4).

Măsurarea insolației a și purces dela metoda de măsurare a temperaturii la început prin simpla adaptare a termometrului. Mai întâi termometrul simplu, fiindcă reflectă razele prea tare, s'a înegrit, ca să le absoarbă și să le prefacă în căldură la maximum, apoi s'a pus un termometru la soare și unul la umbră (F e r r e l) și din diferența de temperatură se socotea insolația. Mijloacele de măsurare s'au înmulțit apoi foarte mult prin folosirea de alte principii.

Așa pe principiul elementelor termoelectrice s'au construit: termoelementele Nobili și Melloni, actinometrul Crova, actinometrul bimetalic Michelson, bolometrul înregistrator Gallendar și Angström, piranometrul Abbot, pirgeometrul lui Angström (431), sistemul Arago și Davy, aparatul Violle (431), fitoactinometrul Iwanoff (1925), actinometrul lui Kalitin (1927), solarimetrul integrant Gorczyński, solarimetrul integrant Kipp u. Zonnen, celula de K a lui Kalitin (536), termoelementele lui Robitzsch (664) ș. a.

Pe principiul încălzirii apei s'au făcut: Pirheliometrul Pouillet, aparatul Abbot, spectrobolometrul lui Langley ș. a. (431).

Pe principiul termometrelor s'au combinat termometrele cu felurite plăci ca 'n pirheliometrul *Abbot* și *Marvin* (431).

După *Berget* (1920) insolația se compune din raze electrice, luminoase și de căldură.

Oricare ar fi natura insolației din mijloacele de măsurare se vede că 'n definitiv nu se măsoară decât tot efectul caloric al ei prin încălzirea felurilor materiale, al căror grad de încălzire se măsoară cu termometrul ori cu elementele termoelectrice.

Dintre aparatele amintite am folosit termometrul înegrit în vacuum parțial *Richter* u. *Wiese*, ca cel mai simplu, mai ușor de mânuit, mai adaptabil la teren și relativ ieftin. Scăderea, ce o prezenta termometrul la începutul acestor observații, că nu se putea scoate de sub zăpadă, pentru a-i scutura indexul la loc, a fost înlăturată îndată prin înlocuirea indexului de argint viu cu cel metalic (385). Așa termometrele de insolație în forma lor nouă au rămas toată iarna fixe și orizontale sub stratul de zăpadă. Influența atmosferei asupra rezervorului de sub zăpadă a fost înlăturată prin intercalarea unei scânduri între zăpadă și atmosfera liberă de deasupra scalei. După luarea acestor măsuri de precauțiune măsurările de insolație dela suprafața pământului sub influența vegetației și mai cu seamă sub cea a stratului de zăpadă s'au făcut în condițiuni multumitoare. Atât zăpada cât și vegetația din jurul termometrelor au rămas astfel nestârnite în așezarea lor firească.

Dat fiind efectul ucigător al unei insolații puternice din timpul unui ger, măsurarea insolației în timpul iernei, în câmp deschis ori deasupra zăpezii și sub zăpadă cât și urmărirea efectului ei asupra vegetației este destul de atrăgătoare.

Datele acestea calitative de insolație fiind și comparabile cu datele termometrelor simple de alături prin diferența de temperatură dintre ele, ne putem da seama și 'n ce măsură radiațiunea soarelui încălzește feluritele obiecte mai mult ca aerul înconjurător.

Pentru urmărirea mai precisă a efectelor insolației trebuie ca măsurarea ei să fie cantitativă și 'n acest scop am luat în ajutor datele solarimetrului integrant *Kipp* u. *Zonnen*. Dar și acest aparat s'a dovedit că nu era adaptat pentru cercetări ecologice. După o schimbare a lui făcută la cererea Institutului de Botanică Sistematică din Cluj s'a instalat un aparat la stațiunea meteorologică tip, la 5 m dela pământ (Fig. 11). Prin această schimbare preciziunea aparatului a fost mărită cam de 8 ori. Datele acestea solarimetrice cantitative fiind culese deabia din April 1928 (vezi Fig. 28, curba formată din puncte mici), n'am putut să încerc o paralelizare a acestor date cu cele fenologice din cauza timpului prea scurt.

Influența anotimpurilor în raport cu insolația generală este vădită prin curbele sinusoide din Fig. 28 cu maximele lor de vară și minimele de iarnă.

Ca să ne convingem de intensitatea insolației din cadrul feluritelor vegetații luăm spre comparație datele din vegetația de anuale, din vegetația încheiată de 4 - 6 ani și din fânațul de grădină cu vechimea cea mai mare și care e reprezentat prin dudăul de antonică (Tab. 17, 18; Fig. 27, 28).

Bineînțeles că aceste comparații trebuiesc făcute zilnic și lunar cel puțin, ca să înțelegem și să simțim deosebirile climatice dintre stațiuni.

Deosebirea de insolație dintre rariște și desiș ne interesează cel mai mult și mai cu seamă vara. Aici aflăm în adevăr diferențe în mijlociile lunare în jur de 30° , iar între extremele lunare aflăm diferențe până la 40° și chiar peste 40° .

Insolația din dudău (P. III) n'a fost măsurată decât în August 1929. Aici insolația nu numai că e cea mai scăzută din toate, dar e atât de scăzută că aproape nu se deosebește de temperatura dela suprafața pământului, dând o diferență lunară doar de $4,4^{\circ}$ între insolație și temperatură. Așa, mijlocia lunară de insolație e de $26,7^{\circ}$, iar temperatura de $22,3^{\circ}$, pe când aceeași diferență mijlocie din vegetația de anuale ajunge la valoarea de 18° chiar.

Este vădit lucru că această deosebire de insolație dintre cele 3 vegetații pecetluește într-o măsură mare clima acestor stațiuni la suprafața pământului, căci în măsura insolației se schimbă și temperatura, evaporația, transpirația, curenții de aer, umezeala relativă, tensiunea vaporilor, deficitul de tensiune, procentul de apă din pământ și deci și reacțiunile chimice din pământ ș. a., tot atâtia factori, cari stabilesc caracterul climatic al unui loc, făcând totodată vizibil acest fapt și prin înfățișarea deosebită a pământului cu vegetația de pe el.

În adevăr, prin plivirea trainicelor din felurite pătrate de pe cele trei postăți, intensitatea insolației dela suprafața pământului s'a schimbat într-atâta că a chemat la viață o întreagă vegetație nouă de anuale. Semintele potențiale ale acestor anuale se vede că așteptau momentul ecologic prielnic, ca să încolțească și să crească. Mai încolo se va putea urmări apoi și variația celorlalți factori ecologici treptat cu cea a insolației.

Insolația de sub zăpadă. După măsurările de insolație sub zăpadă ale lui *W e g e n e r* și *R i c h t e r* (1926) reiese că razele pot străbate un strat gros cam până la 30 cm în April, pe zi senină și în lat. nord. de $74^{\circ}30'$ (660).

Una din influențele binefăcătoare ale zăpezii asupra vegetației este scutirea vegetației împotriva insolației.

Stratul de zăpadă îndulcește diferențele de temperatură de sub el scutind vegetația de schimbări bruște și de primejdia degerării.

Insolația de sub zăpadă comparată cu cea de pe stâncă ne dă un mijloc de măsurare a transparenței zăpezii în măsura desimii și grosimii ei precum și un mijloc de cunoaștere în ce măsură e influențată temperatura locală de aici de razele soarelui și în ce măsură de căldura proprie a pământului, bineînțeles comparând datele de insolație și cu cele ale termometrelor obișnuite de alături.

În 1929, stratul de zăpadă fiind foarte subțire, valorile din cele 2 vegetații nu se mai suprapun ca 'n iarna cu zăpada groasă din 1927/28. Insoalația foarte scăzută din vegetația încheiată din iarna 1928/29 se datorește paielor și frunzelor ce acoper pământul, pe când cea ridicată din vegetația de anuale se datorește lipsei acestor paie și frunze de pe pământ și prezența cotoarelor (tulejelor) de anuale în picioare.

Extremele de insolație dintre anuale ne dau chiar și iarna valori peste cele de pe stâncă. E acelaș fenomen interesant observat și mai sus la topirea zăpezii și la datele din vară din această vegetație (Fig. 2).

Efectul extremelor de insolație se poate dovedi îndeajuns printr'o singură pildă.

În noaptea de 11 Februarie 1929 după un val de frig, care a adus un ger până la $-35,6^{\circ}$ la 2 dm deasupra pământului, urmează a doua zi un cer senin, ce îngăduie o insolație de plus $26,5^{\circ}$ și cu'n efect de temperatură, ce scade gerul peste zi până la $-10,7^{\circ}\text{C}$. Deci dacă adăugăm la diferența de temperatură a aerului dela noapte la zi de $25,8^{\circ}$ încă efectul intim al insolației asupra frunzelor verzi ori asupra ramurilor negre, cari absorb radiațiunile ușor și-și urcă temperatura peste cea a aerului înconjurător, atunci înțelegem îndată efectul acestui ger și al acestei insolații, care s'a și arătat prin degerarea multor copaci. De sigur că ramurile negre prin absorbția razelor n'au ajuns nici pe departe la temperatura arătată de termometrul de insolație, dar să zicem c'ar fi ajuns la o temperatură cam între 0 și -5° și totuș a însemnat o diferență în jur de 30° , la care au fost supuse plantele de deasupra stratului de zăpadă în scurtul timp cam de 5 ore.

În urma acestui ger au și degerat nucii (*Juglans regia*), cimișerii (*Buxus*), curpenii (*Clematis Vitalba*) ș. a. Un fapt vrednic de însemnat este și acela că cimișerii tineri au degerat numai în partea de deasupra zăpezii pe când partea din tufă de sub zăpadă a rămas cu totul verde.

Interesându-ne mai departe de condițiile de viață ale vegetației ierboase de sub zăpadă în timpul acestui ger, observăm deosebiri foarte mari. Mai întâi că insolația de sub zăpadă a rămas în cele 2 vegetații între -6° și -1° , iar temperatura între -14 și -6 . Așadar a fost destul un strat subțire de zădăpă cam de 5 cm, ca să scutească vegetația de mari diferențe de insolație și temperatură. Când în iarna din 1927/28 observăm diferențe de insolație între valorile de pe stânca golașă și cele de sub zăpadă din cele 2 vegetații de $10-30^{\circ}$, ne este deajuns ca să ne dăm seama de rolul ocrotitor al cojocului de zăpadă și să înțelegem cum pot dăinui și 'n clima noastră specii chiar pururea verzi ca păpădia, trifoiul alb (*Trifolium repens*) ș. a.

Cât privește descrierea influenței insolației asupra duratei zăpezii și-a datei topirii precum și asupra raportului acestor date cu cele fenologice, sunt silit a o amâna pentru o altă lucrare menită numai acestei probleme.

Rezultatul. Deosebirile de insolație între feluritele stadii și stațiuni se înfățișează prin următoarele date culese timp de 29 luni.

Extremele de insolație au valoarea de $81,5^{\circ}$ C. în rariștea de anuale sau în stadiul de pripas, de $46,9^{\circ}$ C. în desișul de graminee sau în stadiul pirului, de $34,5^{\circ}$ C. în stadiul dudăului de antonică și de $75,1^{\circ}$ C. pe stânca golașă.

Mijlociile de pe 29 luni au valoarea de $44,2^{\circ}$ C. pe stâncă, $38,2^{\circ}$ C. în rariște și $18,8^{\circ}$ C. în desișul de pir.

Aceste valori dovedesc o slăbire treptată a intensității insolației dela suprafața pământului odată cu evoluția vegetației dela stadiul de pripas la cel de dudău.

Regresiunea insolației se datorește direct influenței vegetației. Indirect această regresiune a influențat asupra încolțirii și creșterii speciilor în bine ori în rău, făcând pe unele să răsară, iar pe altele să se stângă.

Aceiaș variație în intensitatea insolației a contribuit de sigur și la variația celorlalți factori ca temperatura, umezeala relativă, tensiunea de vapor, procentul de apă din sol ș. a.

În felul acesta factorul biotic sau mai precis factorul vegetației dimpreună cu factorul insolației apar ca doi factori principali, cari prin interacțiunea lor duc la progresiunea sau regresiunea celorlalți factori secundari din punct de vedere al evoluției sociologice.

Temperatura maximă.

Extremele lunare ale temperaturii maxime (Tab. 19, Fig. 29) din toate stațiunile nu se coboară nici într-o lună sub zero cel mult dacă au ajuns 0° . Un semn că la Cluj chiar în lunile de iarnă cât de friguroase, cum au fost iernile din 1928 și 1929, n'au scăpat de valuri de căldură, ce-au rădicat temperatura peste zero grade.

Cele mai urcate maxime de iarnă sunt cele de deasupra pământului ori a zăpezii dela 20 cm (1929), apoi urmează cele de pe stâncă, apoi cele din apărător dela 2 m și la sfârșit cele de sub zăpadă ca cele mai scăzute.

De obicei se observă o scădere relativă a temperaturii locale dintre plante, atunci când vegetația e în toiul asimilației. O pildă frumoasă pentru aceasta ne-o dă vegetația de anuale, stăpânită de lobodă în 1927 și de bătrâniș în 1929. Aici se vede bruscă scădere a maximelor din Iunie - August, pe când valorile din toate celelalte stațiuni se urcă normal și aproape paralel până în Iulie - August. Așa dar loboda și bătrânișul au un ritm de creștere paralel cu mersul general al temperaturii, dar absorbind insolația și căldura provoacă o răcire a suprafeței pământului la care se mai adaugă umbra lor tot mai deasă și reflectarea unei părți din raze.

Rezultatul. Extremele lunare de maximă din toate stațiunile și din toate lunile nu se coboară sub zero grade, cu toate că mijlociile lunare din timpul iernii oscilează între 0° și $-3,9^{\circ}$ C.

Extremele lunare dela toate stațiunile au oscilat în răstimpul celor 29 luni între $55,4^{\circ}$ C. și 0° C.

Mijlociile lunare din acelaş răstimp oscilează între 46° şi $-3,9^{\circ}$.

Atât extremele cât şi mijlociile în oscilaţiile lor zilnice şi lunare, deşi nu păstrează un paralelism între valorile lor dela feluritele staţiuni, totuşi raportul general dintre ele luat de pe cele 29 luni rămâne cam acelaş. Aşa valorile cele mai rădicate sunt cele de pe stâncă (extr. $55,4^{\circ}$ şi mijl. $25,3^{\circ}$), apoi urmează cele din rariştea de anuale (extr. $53,0^{\circ}$ şi mijl. $18,6^{\circ}$), pe scara a 3-a mai jos vin cele dela 2 m dela umbră sau valorile tip, măsurate după regula meteorologiei generale (extr. $35,6^{\circ}$ şi mijl. $15,8^{\circ}$) şi numai în rândul al 4-lea vin cele din desişul de graminee (extr. $31,3^{\circ}$ şi mijl. $13,1^{\circ}$). Maximele din dudău, culese de pe August, arată valorile cele mai scăzute dintre toate staţiunile. De aici putem deduce că şi mijlocia generală de pe 29 luni ar fi tot cea mai scăzută.

Din valorile celor două staţiuni extreme, stâncă şi dudău, se observă puterea minimă de absorbţie a căldurii din partea stâncei de var şi puterea maximă din partea dudăului. Observarea acestui fapt ne pune la îndemână un mijloc simplu şi de-o valoare generală, cu ajutorul căruia se pot compara gradele de evoluţie ale feluritelor stadii staţionale sau de vegetaţie, după puterea lor de legare a energiei calorice prezentate.

Tot aşa raportul privitor la numărul zilelor tropicale şi de vară dintre aceste staţiuni ne conduce la acelaş rezultat. Aşa numărul zilelor c'o temperatură între 25 şi 55° este de 450 pe stâncă, de 345 în rarişte, de 203 la umbră (2 m) şi de 69 în desiş, socotit după răstimpul celor 29 luni.

Dacă punem în comparaţie numai cele 2 stadii, rariştea şi desişul, aflăm următoarele diferenţe între ele: $21,7^{\circ}$ între extreme, $5,5^{\circ}$ între mijlocii şi 276 z. între numărul zilelor c'o temperatură între 25 şi 55° .

Prin aceste date stadiul de rarişte se caracterizează prin o climă de 2 ori mai caldă ca cea din desiş şi mult mai caldă ca cea din dudău.

Temperatura minimă.

În comparaţie cu temperatura maximă, ce se poate numi şi temperatura de zi, temperatura minimă se poate numi temperatura nopţilor. Cu toate că de obicei cea mai joasă temperatură se atinge cam în zorii zilei, totuşi peste noapte îndeobşte temperatura e mai scăzută ca ziua.

Această temperatură pusă faţă în faţă cu cea maximă de peste zi ne dă un mijloc de judecare asupra caracterului climei prin diferenţa dela zi la noapte.

Ea ne mai poate ajuta la deducerea într-o măsură oarecare a nebulozităţii sau transparenţii atmosferei din timpul nopţii, când nu se prea fac observaţii asupra acestui factor.

Umezeala absolută, durata nopţii, expoziţia, înălţimea locului ş. a. sunt tot atâţia factori, ce influenţează valoarea temperaturii minime.

Extremele lunare şi anuale de minimă şi însemnătatea lor din punct de vedere practic nu cer o lămurire prea lungă, deoarece sunt simţite şi văzute aşa de uşor.

Amintesc doar în treacăt cele spuse la insolație, ce pagube a pricinuit gerul dela 11 Februarie 1929, când sub forma unui val de frig a fost destul să ție câteva ore un frig de -33° până la -36° , ca să degere multe soiuri de copaci. În Grădina Botanică au pierit cimișeri bătrâni (*Buxus*) cam de 70 ani, o dovadă că cel puțin de atâta vreme nu s'a mai abătut pe aici un ger așa de năprasnic.

Numărul zilelor de îngheț ca și răstimpul ferit de îngheț, ambele variabile după stațiuni, sunt o dovadă mai mult despre influența locală asupra temperaturii minime.

Așa numărul zilelor de îngheț din anul 1928 este de 197 în cutie (la umbră, 2 m), de 118 pe stâncă, de 134 în rariște și numai de 110 în desiș.

Tot așa răstimpul ferit de îngheț, — adică numărul zilelor dela cea din urmă zi de îngheț din primăvară până la cea dintâi din toamnă — variază în acelaș sens după loc. În cutie ca și pe stâncă avem în 1928 cel mai scurt răstimp ferit de îngheț, doar de 169 z., apoi urmează cel din rariște de 232 z. și se încheie cu cel mai lung din desiș cu 256 z.

Rolul ocrotitor al zăpezii asupra vegetației ierboase a fost amintit ca o paralelă indirectă în legătură cu insolația. Aici mai repet doar că nu e nici o mirare că între plantele ierboase găsim atâtea elemente plăpânde și pururea verzi chiar în clima noastră, când în timpul gerului celui mare dela 11.II.1929 la minima de -33° și de $-36,5^{\circ}$ de pe stâncă și de deasupra zăpezii nu-i corespundea sub stratul de zăpadă gros numai de 5 cm decât o minimă între -12 și -14° . Diferența de temperatură de 22° în acelaș timp și pe o distanță verticală de numai 20 cm, se datorește cojocului (stratului) izolator al zăpezii la care se mai adaugă și veșmântul ierburilor uscate.

Rezultatul. Ordinea observată a stațiunilor după gradul lor de insolație și de temperatură maximă ajunge ca, în ce privește temperatura lor minimă să fie cu totul răsturnată.

Extremele lunare variază între $16,0^{\circ}$ și $-36,5^{\circ}$ C., iar mijlociile lunare între $17,9$ și $-14,4^{\circ}$ C.

Temperatura generală a nopților de pe cele 29 luni se caracterizează pe scurt pe deoparte prin clima cea mai caldă în cadrul vegetației și anume în rariște și desiș cu mijlocia de $6,7^{\circ}$ și cu extremele de -12 și de -14° C., iar pe de altă parte prin o climă tot mai rece în stațiunile în afară de influența vegetației și anume la umbră (2 m) cu extrema de -29° și cu mijlocia de $3,9^{\circ}$, pe stâncă cu extrema de $-33,0^{\circ}$ și cu mijlocia de $2,9^{\circ}$, iar la 20 cm deasupra solului cu extrema de $-36,5^{\circ}$ C.

Efectul iradierii din timpul nopții se observă foarte bine atât prin extremele cât și prin mijlociile temperaturii minime din feluritele stațiuni și după sezoane.

Așa iradierea cea mai puternică se petrece iarna și cea mai slabă vara, iar după stațiuni, cea mai intensă se simte în aerul liber și cea mai slabă în cadrul vegetației.

Prin numărul zilelor de îngheț ca și prin răstimpul ferit de îngheț se întregesc cele spuse asupra iradierii în legătură cu felurile stațiuni.

În general valorile temperaturii minime din felurile stațiuni se apropie mult mai mult ca cele ale temperaturii maxime și ale insolației.

Așa, diferența dintre extremele de minimă din rariște și desiş nu e decât de 2°, iar cea dintre mijlocii ajunge chiar la valoarea de 0°.

Pe când datele de insolație și de temperatură maximă, prin valorile lor scăzute din felurile stadii față de cele de pe stâncă, ne înfățișau vegetația ca un absorbant din ce în ce mai puternic al energiei calorice prezentate, cele ale temperaturii minime, prin valorile lor urcate din vegetație, vin a întregi datele de mai sus și a prezenta vegetația ca un acumulator și păstrător al acestei energii.

În vădit contrast față de vegetație stă stânca golașă, ce se infierbântă la maximum ziua și se răcește repede și cel mai mult dintre toate stațiunile peste noapte.

Temperatura aerului din imediata apropiere a solului (20 cm) arată contraste și mai mari ca cea de pe stâncă, în variațiile ei dela zi la noapte. Acest fapt se datorește de sigur în bună parte căldurii specifice deosebite, micii capacități calorice cât și slabei mișcări ale aerului din acest strat atmosferic. Dealtfel întregul fenomen al iradierii căldurii ca și al păstrării ei trebuie pus pe seama factorului principal apa, care prin căldura ei specifică și capacitatea calorică mare cât și prin variațiile procentului ei din pământ și din aer, rămâne hotăritoare și asupra variațiilor de temperatură din aceste medii. Corelația dintre acești factori mai rămâne s'o urmărim și la diferența dintre temperatura maximă și minimă.

Diferența dintre temperatura maximă și minimă.

Aceste diferențe, fie ele zilnice, lunare ori anuale, fie că 's valori dintre extreme ori dintre mijlociile de maximă și de minimă, ele prin raportul ce-l fac între temperatura maximă și minimă, reoglindesc în timp și 'n spațiu în chipul cel mai potrivit caracterul unei clime.

Diferențele mijlocii lunare au fost scoase din diferențele zilnice și nu din extremele lunare, iar diferențele mijlocii anuale, din mijlociile lunare. Numai diferențele extreme (amplitudinea) au fost socotite ca valori maxime dintre extremele anuale (Tab. 23, Fig. 33).

Rezultatul. Așa precum temperatura maximă și minimă depind de insolație și iradiere așa și diferențele dintre ele depind de amândoi factorii deodată.

Marile diferențe zilnice din vară și slabele lor valori din iarnă, constatate în toate stațiunile, dovedesc covârșitoarea influență a insolației asupra iradierii.

Acelaș fapt se constată și 'n variațiile diferențelor pe stațiuni. Acolo unde insolația este mai mare, acolo și diferențele sunt mai mari.

Diferențele zilnice, luate în valoarea lor mijlocie de pe 29 luni, ating maximul lor pe stâncă ($19,4^{\circ}$ C.) și minimul lor în desiș ($6,2^{\circ}$). Celelalte stațiuni înregistrează valori mijlocii de $12,7^{\circ}$ în rariște și de $10,8^{\circ}$ la umbră (2 m).

Amplitudinile anuale dela aceleași stațiuni mențin aproape acelaș raport între stațiuni. Așa, amplitudinea cea mai mare se constată pe stâncă ($81,1^{\circ}$ C.) și cea mai mică în desiș ($45,0^{\circ}$). Celelalte două stațiuni, rariștea ($62,2^{\circ}$) și în cutie la 2 m ($64,6^{\circ}$), păstrează aceeaș situație mijlocie ca mai sus.

Deasupra tuturor valorilor din toate stațiunile stau însă diferențele dela 20 cm. Așa, luând în comparație numai datele de pe cele 8 luni (Ian. - Aug. 1929), aflăm o mijlocie zilnică de $22,1^{\circ}$ la 20 cm, de $20,4^{\circ}$ pe stâncă, de $11,7^{\circ}$ în rariște, de $10,6^{\circ}$ la umbră și de $6,2^{\circ}$ în desiș.

Diferențele zilnice extreme ca și amplitudinile din acelaș răstimp de 8 luni mențin raportul de mai sus dintre stațiuni, urcând doar valorile.

Faptul cel mai vrednic de însemnat este raportul dintre diferențele celor două stadii de vegetație, din rariște și din desiș. În adevăr, diferența zilnică, luată ca valoare normală de pe 29 luni, se înfățișează prin $12,7^{\circ}$ în rariște și prin $6,2^{\circ}$ în desiș.

Prin urmare, insolația extremă și mijlocie, temperatura maximă, evaporația maximă, procentul apei din sol și cu diferența normală de temperatură, toți acești factori arată, după natura lor valori fie de 2 ori mai mari fie de 2 ori mai mici într'un stadiu ca 'n celalalte.

În acest caz dacă am lua stadiul de pripas drept unitate ecologică, atunci trebuie să spunem că acest stadiu se află aproape de clima extremă, caldă și uscată, posibilă din această zonă, iar stadiul desișului de graminee se află ceva mai sus în evoluția sa către o stațiune c'o climă apropiată de clima generală stăpânitoare.

Temperatura mijlocie dintre maxime și minime.

După ce s'au schițat valorile maxime și minime de temperatură ca și diferențele, între cari dăinuște vegetația locală, valori hotăritoare asupra ariei de răspândire a elementelor ca și asupra alcătuirii sociale și-a portului unei vegetații, pare de prisos a mai discuta și datele temperaturii mijlocii. Aceasta cu atât mai mult cu cât s'ar putea ca, între amplitudini de temperatură mai largi ori mai înguste, valorile mijlocii să fie aceleași chiar cu tot caracterul excesiv de uscat ori de umed al unei stațiuni și să avem adică aceleași mijlocii. Aceste date ne-ar putea face o idee greșită tocmai asupra caracterului climatic așa de însemnat pentru portul și ritmul de asimilație al plantelor. *W a l e n b e r g* încă de pe la 1812 și-a dovedit părerea că nu temperatura mijlocie este hotăritoare asupra unei vegetații, ci maximele, minimele și repartizarea căldurii pe anotimpuri (122, p. 110). De atunci părerea s'a întărit și și-a făcut loc tot mai larg printre cercetători. Degerările plantelor amintite în urma unei minime trecătoare, dar neobișnuite, dovedesc cele spuse îndeajuns.

Totuș, fiindcă de obicei literatura meteorologică generală ne pune la îndemână mai adesea datele mijlocii, pentru unele eventuale comparații, alătur aici cu titlu de document și aceste valori (Tab. 24, Fig. 34).

Rezultatul. Mijlociile de temperatură dintre maxime și minime, cu toată variația lor dela un loc la altul, nu pot servi drept mijloc potrivit pentru caracterizarea microclimatică a unor stadii și deci nici a unei stațiuni.

Insolația și temperatura din dudăul de antonică de pe luna August 1929.

Până aici au fost discutate datele de insolație și de temperatură din raște, din desiș, de pe stâncă ș. a. În felul acesta s'a putut afla deosebirca dintre stadiul începător sau de prapas al vegetației și între stadiile mai înaintate din anul 3-lea până într'al 6-lea, adică până la pârla de 6 ani.

După datele sociale din seria 3-a (P. III), unde s'a observat evoluția unui fânaț vechi, s'a putut vedea că și fânațul lăsat liber evoluează și anume dela stadiul de graminee către stadiul de dudău. În lipsă de termometre n'am putut urmări temperatura și aici în timpul celor 3 ani. Având în rezervă o serie de termometre tip de suprafață, am măsurat insolația și temperatura și aici, dar numai în August 1929, tocmai când acest dudău era în toiul dezvoltării.

Rezultatul. Insolația extremă lunară în dudău e de $34,5^{\circ}$, foarte apropiată de insolația extremă din Iunie din vegetația de graminee, când aceasta era în toi. Dintre toate stațiunile aflăm că aici e insolația cea mai slabă.

Insolația mijlocie lunară de $26,7^{\circ}$ e tot așa cea mai slabă aici, cu toate că insolația de pe stâncă din această lună e cea mai rădăcată ($63,6^{\circ}$). Diferența dintre ele este deci de $36,9^{\circ}$.

Extrema lunară a temperaturii de aici nu e mai mare de $31,0^{\circ}$. Diferența ei dela insolația extremă e deci numai $3,5^{\circ}$. Asta dovedește o insolație extrem de slabă aici. Extrema temperaturii maxime de pe stâncă a fost de $46,0^{\circ}$, ceea ce dă o diferență de $15,0^{\circ}$ față de cea din dudău (Tab. 19).

Mijlocia lunară a maximelor zilnice de $22,3^{\circ}$ e deasemenea cea mai scăzută valoare față de toate celelalte stațiuni. Diferența față de cea de pe stâncă e de $16,2^{\circ}$ (Tab. 20).

Temperatura minimă singură, atât prin extrema ei de $11,4^{\circ}$ cât și prin mijlocia lunară de $15,3^{\circ}$, se află tocmai la mijlocul valorilor celorlalte stațiuni (Tab. 21 și 22).

Temperatura mijlocie lunară dintre maxime și minime de $18,8^{\circ}$ e cea mai scăzută dintre toate celelalte mijlocii.

Diferența zilnică dintre maxime și minime, luată ca mijlocie de pe August, deasemenea ne dă valoarea cea mai scăzută de 7° . Aceasta înseamnă o îndulcire maximă a temperaturii dela zi la noapte în această stațiune (stadiu de vegetație) (Tab. 23).

Toate valorile din dudău, atât cele de insolație cât și cele de temperatură și de diferență ne arată îndepărtarea cea mai mare dela datele excesive

și extreme aflate pe stâncă și în rariștea de anuale. Prin această îndulcire a climei de aici, redată prin diferența mică a temperaturii dela zi la noapte, prin umezeala relativă rădăcată, prin tensiunea de vapori mică și prin procentul de apă rădăcat din sol, dudăul se apropie foarte probabil de clima de pădure, care prezintă această caracteristică în chipul cel mai vădit în raport cu clima generală.

Prin urmare dudăul de antonică (*Chaerophyllum aromaticum*) dimpreună cu celelalte umbelifere înalte pare a fi nu numai ultimul stadiu observat în seria a 3-a (P. III), dar și ultimul stadiu posibil al oricărei succesiuni de stadii ierboase din acest loc.

Acest dudău prin influențarea stațiunii stabilește clima cea mai dulce dintre toate celelalte stadii și probabil și cea mai apropiată climei de pădure sau climaxului climatic de pădure.

Prin această climă dulce dudăul își dovedește față de celelalte stadii ierboase capacitatea sa maximă de captare a energiei fizico-chimice prezentate și prin aceasta și puterea sa maximă de influențare a stațiunii sau cu alte cuvinte puterea sa de transformare a materiei inerte și de legare a energiei factorilor prezenți în materie organică.

De aici s'ar putea deduce că dintre stadiile ierboase părăndate acest stadiu ar fi și cel mai bogat în apă și 'n recolta organică anuală, dar acest fapt rămâne a fi dovedit mai precis și pe altă cale.

L U M I N A

Insemnătatea luminii pentru asimilația clorofiliană, pentru portul plantelor ca și pentru rânduirea plantelor pe zone climatice, pe etaje și strate de vegetație, este destul de cunoscută.

Lucrările începute de Ingen-Houss pe la sfârșitul veacului al 18-lea, adâncite de Wiesner (1907), timp de zeci de ani și continuate de Lundegardh (1925), Clements (1926—27) (55; 414) ș. a., au perfecționat treptat mijloacele de măsurare a luminii.

Mai sus am amintit de lucrările lui Schaffner (1923) privitoare la influența luminii asupra sexualității.

Busse (1926) arată cum semințele dela același soi de tutun, ca să încolțească, unele cer lumină, iar altele cer întunec. Tot așa Kinzel (1913) ș. a. dovedesc influența luminii asupra încolțirii și durabilității semințelor dela multe alte specii.

Cu toată marea însemnătate a luminii pentru cercetările ecologice, aparatele încă puțin adaptate pentru măsurările îndelungate din câmp cât și nesiguranța, în care se poate lucra aici la Cluj, unde nu poți avea material fotografic proaspăt pe lângă greutatea materiale, toate la un loc au pricinuit amânarea măsurării acestui factor ecologic.

Cu toate că lumina, cu feluritele ei lungimi de undă ca și 'n totalitatea ei, are alte efecte și rosturi ecologice și fiziologice ca insolația redată de

termometrele amintite, măsurarea insolației, așa cum s'a făcut, ar putea ține locul într'o măsură oarecare și de date comparative privitoare la intensitatea totală a luminii. Deci, după ceea ce s'a spus asupra raportului de insolație din feluritele stațiuni, ne putem face o idee și asupra luminii din aceleași stațiuni.

V Â N T U L

Obișnuitele mijloace de măsurare a vântului sunt morișca lui Wild, feluritele anemometre și anemografe și aprecierea din ochi după scara lui *Beaufort*.

Aceste date, culese de stațiunile meteorologice dela înălțimi cât mai mari, n'au aproape nici o valoare pentru studiile ecologice dela suprafața pământului ori din cadrul unei tovărășii, deosebirea dintre ele fiind prea mare.

Așa tăria mijlocie a vântului după scara *Beaufort* de pe 3 ani (1924—26) este de 2, pe când datele culese la felurite înălțimi arată deosebiri mari.

Tăria mijlocie de pe 5 luni (Aug.—Dec.) 1930 măsurată cu 3 anemometre *Lambrecht*:

	5 m	50 cm fără influența vegetației	50 cm în dudău (P. III).
Tăria pe minut . . .	48,5 m	6,4 m	0,6 m
Tăria pe secundă . .	0,8 m	0,1 m	0,01 m

Rezultatul. Tăria vântului în dudău la 50 cm e de 10 ori mai slabă ca cea din câmp deschis dela aceeași înălțime (50 cm) și de 80 ori ca cea dela 5 m înălțime.

ACIDITATEA SOLULUI (pH)

Fără a intra în teoria acidității din pământ destul de nebuloasă încă chiar pentru specialiști, trec la influența ei asupra vegetației.

Insemnătatea ei în biologie, fiziologie, agricultură și 'n timpul din urmă și 'n geografia botanică este unanim recunoscută.

Wherry (1920) găsește că ariile de răspândire ale anumitor specii merg paralel cu ariile valorilor de p H și întocmește chiar hărți cu p H (1923), în cari arată și variațiile lui după adâncime.

Wlodek și *Strzemiencki* (1926) constată că stațiunile cu cât sunt mai acide (acre) cu atâta poartă asociații mai deosebite și aceasta chiar între grade de p H destul de apropiate.

Deuber (1927) află experimental că *Soja* și *Spirodela* la un p H sub 5,0 nu-și pot forma clorofila cu toate că pământul conține fier destul.

Salisbury (1911) află că pământul de pădure e cel mai acid la suprafață și tot mai alcalin către adâncime. Totodată găsește un raport direct între p H și câtul de substanțe organice din pământ cât și legătura lor cu viața microorganismelor. Ca încheiere afirmă că nu numai pădurile,

dar toate tovărășiile naturale de plante merg în evoluția lor spre acidificare (înăcrire) tot mai mare a solului lor.

Z i n z a d z e (1927) găsește soluția cea mai hrănitoare, care dă recolta cea mai bună de porumb (păpușoi), pe temeiul lui pH (739).

Acizii anorganici încetinesc transpirația la grâu, pe când efectul celor organici e variabil spune H o w a r d (1910).

Pământurile mănoase ori sărace (slabe) își datoresc însușirile lor tot lui pH zice G o r d o n (1927).

W a k s m a n (1922), F i s c h e r (1925) ș. a. arată că plantele se îmbolnăvesc de felurite boli, când pământul nu are pH -ul cerut de ele (35, p. 144).

Starea aceasta însă se poate schimba prin adăugarea de îngrășăminte acide la pământuri alcaline și întors. Deaceea B r o w n (1927) sfătuiește pe agricultori să adaug săruri de calciu pământurilor agricole acide (35).

Reacția de puffer a pământurilor este o însușire moderatoare a lor de a păstra cât mai neatinsă valoarea lui pH « Relații fundamentale dintre sol și plante sunt determinate de proprietatea de puffer a pământurilor » (633).

D a i k u h a r a (1921), după cercetări comparative, arată că pământurile au și un anumit grad de aciditate specific și nu prea variabil, în legătură cu obârșia lor geologică. Așa, cele mai acide sunt cele mezozoice și-apoi urmează cele terțiare, paleozoice, diluviale până la cele aluviale, care 's cele mai puțin acide.

Înăcrirea pământului se datorește în bună parte și climei. O climă caldă descompune substanțele organice mai ușor, iar una rece mai puțin. Tărâmurile (regiunile) calde vor fi deci mai alcaline ca cele reci (35, p. 151).

Extremele aflate până azi în soluțiile de pământ sunt de pH 2,9 și pH 11,0 (35).

Pe temeiul efectelor tot mai vădite ale lui pH asupra vieții mulți cercetători au trecut la măsurarea lui pe locuri foarte restrânse, pentru a stabili aciditatea locală, s'ar putea zice microaciditatea prin analogie cu micro-clima, a indivizilor și a speciilor în cadrele tovărășiilor. Așa sunt: R a y n e r (1922), A t k i n s (1922), A m a n n (1922), T r e n e l (1926) ș. a.

Metodele de determinare a lui pH sunt multe și variază după autori ca: U h l (1928), T r e n e l (1924), M i c h a ë l i s (1921), B j e r r u m - A r r h e n i u s (1925), R a m a n n u. S a l l i n g e r (1923), E c k m a n n (1924), B j e r r u m (1917), S ö r e n s e n (1909), K o l t h o f f (1923), V. M e y e r s (1923), C l a r k (1925), F i s c h e r (1922), C h r i s t e n s e n (1924) și mulți alții. Ele se mai deosebesc după electrode și reactivi, dar toate se pot reduce la 2 principale și anume la metoda colorimetrică și la metoda electrometrică (potențiometrică). Unii laudă o metodă mai mult ca pe cealaltă. De sigur că metodele sunt adaptate și la scopul urmărit. Așa T o r n o w E l i s a b e t h (1928) întocmește un aparat cu care se pot face 10—12 determinări deodată.

Determinarea soluțiilor tulburi, după metoda colorimetrică este cam nesigură, deaceia cea electrometrică este recomandată mai mult, ca cea mai bună și mai expeditivă.

Ca reguli generale amintesc doar că apa chimică curată are un $pH=7$, adică o reacțiune neutră. Soluțiile mai acide, adică cu o concentrație mai mare în ioni de H^+ ca în ioni de OH^- se înseamnă cu pH între 7 și 1, pe când soluțiile cu reacțiune bazică (alcalină), adică cu un număr mai mic de haș-ioni (H^+) ca de hidroxili-ioni (OH^-) se înseamnă cu pH între 7—14.

Pentru determinările de pH din sol am folosit atât metoda colorimetrică cu aparatul « Bjerrum - Arrhenius » cât și cea electrometrică cu aparatul portativ « Youden » dela Welch Sc. Comp. din Chicago.

Metoda aplicată a fost cea obișnuită adică 100 gr pământ uscat la aer la 250 cm³ apă bidestilată.

Rezultatul. Datele scoase de pe 7 stațiuni ale câmpului și între 1—300 cm variază între pH 6,23 și pH 7,27 (Tab. 14).

Mijlocia generală pentru adâncimea între 1—30 cm este de pH 6,82.

Variația dela o stațiune la alta se petrece în jurul valorii de pH 6,82.

Mijlocia de 6,82 dela suprafață (1—30 cm) și valoarea de 7,27 dela 3 m adâncime adeverește și aici constatarea lui Salisbury (1921) că solul e mai alcalin către adâncime și mai acid la suprafață.

Mica variație de + 0,14 și - 0,22 dela o stațiune la alta adeverește și constatarea lui Daikuhara (1921) că solurile prin reacțiunea lor de puffer și obârșia lor geologică își păstrează $\pm$ o anumită aciditate specifică.

Aceste mici variații dela o stațiune la alta sau dela un stadiu la altul nu pare a fi avut un rol însemnat în părăndarea stadiilor de vegetație și nici vegetația asupra acidității.

VARUL

Hiltner (1924) și Manteuffel (1928) sunt de părere că varul este una din părțile cele mai însemnate ale pământului.

Ludwig (1923) crede că o jumătate a pagubelor în recolta din 1923 se datorește lipsei de var din sol.

După Trenel (1927), lipsa varului din ogoare stă azi în centrul preocupărilor agriculturii. Problema varului privește plantele ca și pământul deopotrivă. În general plantele se mulțumesc cu un procent de 0,2 de var. Solurile cu un pH peste 4,5 trec de foarte acide și-i o dovadă că ele conțin acizi minerali mai tari ca cei organici. În cazuri de acestea solul agricol are nevoie de îngrășăminte de var. Solurile cu pH sub 5,0 conțin mai mult acizi organici și de obicei au nevoie de adaus de var.

Engels (1927) arată că prin adaus de var pământul își schimbă nu numai chimismul, ci și starea fizică. Capacitatea de apă crește, apa se strecoară mai ușor, higroscopicitatea scade, iar afânarea se face mai ușor.

După Braun-Blanquet (1928), ionii de calciu (Ca^{++}) vin pe treapta a doua după ionii de hidrogen (H^+) în ce privește influența lor asupra felului de întovărășire al plantelor și asupra răspândirii tovărășiilor în general.

După Wiegner (1926) varul dă pământului până la un grad oarecare reacțiune neutrală ori alcalină, dar nu proporțională cu procentul lui.

Încă de mult s'a spus că unele plante într'o parte a Europei ar fi legate de locuri văroase, până s'a aflat că 'n altă parte ele trăesc și 'n locuri năsi-poase și lipsite de var. În timpul din urmă s'a dovedit că acest fapt e în legătură cu acțiunea slabă a ionilor de hidrogen, ce dă pământului o reacțiune alealină (35, p. 155). Cu toate acestea sunt plante și tovărășii, cari cer o anumită concentrație de calciu, pe când altele nu-l pot îndura fie că le strică fie că prin concentrația de Ca se sărăcește pământul în ionii de H, fără de cari nu pot trăi (35, p. 157).

Metoda de măsurare directă a calciului (Ca) cere mult timp și deaceea în locul ei se folosește de obicei cea pentru determinarea carbonaților, după volumul de CO_2 desvoltat. După această metodă s'au făcut și măsurările de față cu aparatul Scheibler îmbunătățit de Collin (417).

S'au folosit aceleași probe de pământ ca și pentru determinările de p H. Un cm^3 de CO_2 a fost luat egal 2 mgr, la $t=20^\circ \text{C}$ și pres. atm. în jur de 725 mm Hg.

În Tab. 14 se dau numai % de CO_2 și nu de carbonatul de calciu, fiindcă în acești carbonați pot fi și altfel de carbonați decât cel de calciu.

Rezultatul ne dă o scădere a procentului de carbonați dela suprafață spre adâncime, ajungând la adâncimea de 3 m la un procent minim de numai 0,4 mgr CO_2 la 100 gr de sol. Numai pătratele de încercare plevite adică rariștea de anuale din anul 1929 ne dau un procent mai mare.

În total procentul de CO_2 după adâncime pe cele 7 stațiuni e următorul:

la	1 cm	= 45,3 mgr CO_2	la	100 gr sol,
»	10 »	= 22,4 »	»	» » » »
»	30 »	= 11,5 »	»	» » » »

și mijlocia generală = 26,4 mgr.

Dacă luăm procentul general de CO_2 de 26,4 mgr la 100 gr pământ ca rezultat din carbonat de calciu, atunci am avea un procent general de $\text{CO}_3 \text{Ca} = 0,06\%$. Asta ar însemna că în general solul e foarte sărac în var, deoarece e cam departe de procentul de 0,2% privit ca necesar.

Aciditatea generală însă cu un p H aproape de reacțiunea neutră 6,82 face ca plantele să nu sufere ori cel puțin tovărășiile să nu ia un caracter de tovărășii acidofile.

Procentul de carbonați luat după profile de sol prezintă o proporționalitate frumoasă. Așa, la suprafață valoarea lui e cam de 3 ori mai mare ca la 30 cm (45,3 și 11,5), pe când la 10 cm ea stă între cele 2 valori de mai sus cu 22,4 mgr CO_2 (Tab. 14).

Din micile și neregulatele variații în procentul de carbonați din cele 7 stațiuni se observă că nici procentul de var ca și cel de p H nu pare a fi avut vreun rol în primenirea grăbită a vegetației și nici vegetația asupra lui.

H U M U S

Humusul e substanța organică din sol pe cale de descompunere (35, p. 210).

Ingrămădirea de humus se face mai cu seamă la suprafața pământului, unde se adună plantele și animalele moarte. Tot aici se petrece în cea mai mare parte și descompunerea acestor cadavre cu ajutorul microorganismelor, ce-și au optimul de viață tocmai aici. Humusul se descompune prin oxidarea condusă mai ales de bacterii. Unul din produsele descompunerii e mai ales CO_2 .

Ingrămădirea de humus se face cu atât mai repede cu cât clima e mai rece și cu cât plantele se descompun mai greu. Într-o climă caldă cadavrele se descompun repede și humusul dispăre. Deci procentul de humus din sol atârână de clima și vietățile stăpânitoare dintr'un loc (35, p. 205).

Aciditatea solului este influențată în bună parte de gradul de descompunere al humusului. Așa, un sol de molidiș poate avea o reacție cu'n p H de 3,8, iar unul de ulm (*Ulmus scabra*) una cu'n p H de 7,3 (35, p. 205).

În feluritele zone climatice există în general un anumit cât de recoltă organică și un anumit raport între produsul organic și humusul nedescompus.

În zonele calde procentul de humus are un minim până la 0%, pe când în cele reci procentul crește. Așa, în tovărășiile alpine procentul de humus variază între 20—70% (35, p. 209).

Humusul în general are reacțiune acidă. Când e în atingere cu varul el e neutralizat. Creșterea procentului de humus duce la o creștere a procentului de apă, fiindcă humusul are însușirea de-a reține multă apă (35, p. 208).

Humusul slăbește coheziunea pământurilor argiloase (clidoase) și-o întărește pe cea a celor năsipioase (35, p. 203).

Insemnătatea humusului se mai vede și de acolo că chiar clasificarea tipurilor de sol făcută de G l i n k a (1914), B r a u n - B l a n q u e t (1928) ș. a. se razimă pe procentul de humus (35, p. 213).

Determinarea de humus s'a făcut după metoda dată de B r a u n - B l a n q u e t (35, p. 210) cu deosebirea că s'au făcut și corecțiunile necesare de CO_2 după datele scoase din determinările de carbonați. Adică s'a scăzut miligramele de CO_2 aflate la carbonați din greutatea totală a substanței organice arse.

Probele de pământ luate dela suprafață au dat următoarele procente de humus (Tab. 14).

Rezultatul. În răriștea de bătrâniș (*Erigeron canadense*) humusul atinge procentul său minim de 6,49%, iar în cositură ajunge la maximum de 21,773%.

Procentul mijlociu general de humus din întreaga vegetație ierboasă e de 12,701%.

Rezultatul general este în armonie cu cele citate după *B r a u n - B l a n - q u e t* adică, o îngrămădire de humus în locurile reci și odată cu îmbătrânirea vegetației. Cu toate acestea se vede că acțiunea de puffer a solului n'a îngăduit încă înăcrirea solului precum ne-am fi așteptat și deci se pare că nici procentul de humus n'a putut contribui la prefacerile acestei vegetații. Atât doar se poate spune că evoluția vegetației a dus la o creștere a procentului de humus din sol.

Solurile bogate în humus se știe că au și cea mai mare putere de reținere a apei. Procentul mare de apă din solul de dudău se datorește deci în bună parte și procentului mare de humus ca și insolației și temperaturii slabe de aici. Toți acești factori întrețin în dudău atmosfera cea mai umedă dintre toate stadiile de vegetație cercetate. Dudăul la rândul lui prin înălțimea și desimea caracteristică, oprind insolația și mișcarea vântului dela puterea lor directă asupra solului, favorizează această stare climatică și mai mult.

TĂRIA PĂMÂNTULUI

Un pământ poate fi tare ori moale, afânat ori îndesat, atunci când ne gândim la rezistența ce o opune pătrunderii plugului ori unui fus bunăoară.

Insușirea aceasta a pământurilor atârână de coeziunea ori coherența, de adeziunea ca și de mărimea grăuncioarelor, a grunzurilor și a bulzilor de pământ, de procentul de apă, de var ori de humus, de spațiul lacunar, de afânarea pricinuită de animale ori de om ș. a. Oricum, însemnătatea acestei stări a pământului e destul de simțită de agricultorul, care trebuie să-l scormonească în fiecare an ca și de plantele, cari trebuie să-și înfigă rădăcinile în el. Privitor la aceasta *Mitscherlich* (1923) spune că: «Energia plantelor cheltuită la străbaterea rădăcinilor în pământ cât și la creșterea lor în grosime este proporțională cu tăria pământului» (591, p. 96). Starea aceasta a pământului deși pasivă, dar fiindcă ea se opune cu o putere mai mare ori mai slabă la pătrunderea instrumentelor ori a rădăcinilor, o numesc cu'n nume general de tărie a pământului.

Gradul acestei tării cu toate variațiile ei se poate măsura cu felurite dinamometre ori cu sapa lui *Mitscherlich*. Gradele acestei stări se pot rosti în unități de forță mecanică (Kg) ori în unități de lucru săvârșit (Kgm).

Când ne gândim la plantele cu rizomi lungi din dune și păduri și la ușurința cu care se întind rizomii în aceste soluri afânate, iar pe de altă parte la cele cu rădăcini fasciculare din fânețele tari, unde pătrunderea se face așa de greu și de încet cât și la lipsa aproape totală de aici a plantelor cu rizomi lungi, atunci ni se pare destul de atrăgătoare ideea de a măsura și acest factor, adică tăria pământului în legătură cu forma și iuțeala de creștere a rădăcinilor.

Odată cu născocirea fusului de pământ înregistrator al lui *Meyenburg* (1924) cred că cercetările ecologice se vor îndrepta și în această di-

recție, după ce aparatul îngăduie măsurări foarte precise și repezi până la 30 măsurări pe oră.

Până astăzi încă nici o lucrare de ecologie a plantelor nu recomandă măsurarea acestui factor. Pricina cred că zace tocmai în lipsa aparatelor adaptate, deoarece sapa lui Mitscherlich ca și alte aparate ± bune pentru solurile agricole nu se potrivesc pentru solurile nedesfundate, în cari lucrează de obicei fitosociologia.

Cu ajutorul acestui aparat, după mai bine de 300 măsurări, s'a putut urmări treptata întărire a moinei, începând cu o lună dela săparea ei și până la 6 ani de vechime, comparând-o și cu tăria solului din fânațul vechi de grădină.

Măsurările s'au făcut în felurite luni din anul 1928 până în August 1929 pe întreg câmpul de observație, dar în aceeași zi, pentru a se putea face comparație între ele.

Adâncimea măsurată e de 30 cm.

În Tab. 16 și în Fig. 35 se dă vechimea moinei în ani și forța mijlocie de pătrundere a fusului în kilograme (Kg). Din ele se poate socoti și lucrul în Kgm, înmulțind forța cu adâncimea de 0,3 m. Rezultatul îl dau în forță mecanică și nu în unități de lucru ori efect, deoarece fiecare măsurare n'a ținut mai mult de o secundă, iar adâncimea deasemenea e aceeași de 30 cm peste tot.

Această tabelă alcătuită din valori mijlocii nu ne înfățișează amănunte interesante, cari se pot vedea foarte bine înregistrate la fiecare măsurare.

Înregistrările arată pe lângă întărirea treptată a solului săpat odată cu învechirea moinei și felul cum se face întărirea.

În pătratele de încercare plevite de trainice sau în rariște s'a putut observa, că pivotantele ca: bătrânișul, loboda, troscotul (*Polygonum aviculare*) ș. a. pătrund mai greu în solul tare ca în cel afânat. Aici, în solul tare ele încercnesc (închircesc), fac adesea un genunchi caracteristic deasupra pământului și deci tângesc. Așa, pământul tare s'a arătat pentru aceste plante a fi o piedică, pentru ca ele să-și ajungă optimul de dezvoltare, mai ales când ținem seamă că aceste anuale trebuie să-și desvolte rădăcina în câteva săptămâni și deci nu se pot compara cu rădăcina pivotantă a unei trainice ori bianuale ca a lucernei ori a crucei pământului (*Heracleum spondyleum*).

Cu același aparat s'a putut urmări fazele de îngheț și degheț în stațiuni deosebite. Pământurile golașe îngheață mai repede și mai tare și se degheață mai repede ca cele acoperite cu iarbă deasă.

Ca încheiere observăm că o pārloagă (moină) se întărește treptat dela o lună până la 6 ani dela 2 Kg la 18 Kg.

După 6 ani de vechime moina nu și-a ajuns încă tăria ei stabilă, căci fânațul vechi de alături arată o tărie și mai mare între 22—35 Kg.

Anualele pivotante din câmp deschis, stațiune prielnică lor, cresc mai repede și se dezvoltă mai bine în stațiunea cu solul afânat ca în solul tare.

Cu toate acestea stângerea anualelor pivotante din felurile stadii nu se datorește întârzierii treptate a moinei, ci factorilor climatici schimbați de noua vegetație ce-a cuprins locul. Aceasta au dovedit-o pătratele de încercare.

C) PRIVIRE SOCIOLOGICĂ SINTETICĂ

După ce am văzut rând pe rând o parte din cei mai însemnați factori sociali și fizico-chimici, ne mai rămâne să-i privim pe toți împreună în interacțiunea lor și să le desprindem, pe cât e cu putință, rolul și valoarea lor sociologică.

DURATA SOCIALĂ ȘI IERARHIA SOCIALĂ A SPECIILOR

Rezultanta interacțiunii tuturor factorilor ecologici, sociologici și biologici, externi și interni, ce privesc plantele direct sau indirect, se înfățișează prin o anumită stare a vegetației și 'n general a stațiunii într'un anumit timp.

Intr'o stațiune, în care acționează direct și continuu și factorul fitobiotic cum e și 'n cea a câmpului de față, observarea factorului fitosocial devine cea mai vădită și mai sigură călăuză, cu ajutorul căreia se poate înregistra pas de pas evoluția unei stațiuni.

Pentru a simplifica și ușura urmărirea evoluției celor 3 serii, le-am contopit într'o singură serie (Fig. 36). Acest fapt a fost posibil în urma vârstelor deosebite ale celor 3 serii. Așa, seria 1-a de 5 ani vechime și-a 2-a de 6 ani, fac la un loc o serie de 6 ani. Seria 3-a (P. III), fiind în 1924 într'un stadiu de evoluție cam cu cel puțin 4 ani mai înaintat ca seria de 6 ani din 1928, se socoate și seria a 3-a ca o continuare a seriei 1-a și a 2-a îmbinată.

Această unică serie c'o vârstă de cel puțin 15 ani ne înfățișează felurile ei stadii în chip destul de viu atât prin numărul cât și prin valoarea și durata socială a speciilor părăndate.

Mai întâi de toate în ce privește durata socială a speciilor se observă o scădere proporțională a numărului speciilor treptat cu evoluția sociologică. Aceasta nu împiedecă să aflăm în fiecare an un număr de specii, ce se ivesc, și un alt număr de specii stânse (Fig. 16).

Durata socială a singuraticelor specii variază între 1 și 15 ani (Fig. 36).

Stadiile prime se caracterizează printr'un număr mai mare de specii cu durată socială scurtă ca stadiile din urmă.

Stadiile din urmă sunt cuprinse mai mult de specii cu durată socială lungă.

Din cele 129 specii cam jumătate din ele (63 sp.) se află în primii 6 ani de evoluție. Stadiul ultim din al 15-lea an nu conține decât 33% din totalul speciilor părăndate.

Cât privește valoarea socială a speciilor observăm că seria întreagă e stăpânită mai mult de elemente cu durată socială îndelungată (Fig. 36).

Dintre totalul de 12 specii c'o întindere între 20—70 %, adică c'o valoare socială mare din întreaga serie, $\frac{2}{3}$ aparțin celor cu durată socială îndelungată.

Odată cu evoluția vegetației se împuținează și numărul speciilor cu durată socială scurtă.

Durata și valoarea socială aduce cu sine și o anumită orânduire sau ierarhie socială în timp și în spațiu.

În felul acesta aflăm specii cu un cadru social larg și deci $\pm$ indiferente față de felurile stadii și altele cu un cadru social restrâns.

Speciile cu un cadru social restrâns pot servi și de indicatoare ale anumitor stadii pe lângă speciile stăpânitoare.

Speciile dintr'un stadiu sunt bineînțeles $\pm$ antagoniste față de cele din alt stadiu. Gradul de antagonism se poate deduce după depărtarea dintre stadiile aceleiași serii.

Chiar atunci când nu se cunoaște îndeajuns factorul hotărâtor, ce provoacă ivirea ori stângerea speciilor ca și progresiunea sau regresiunea lor socială, stadiile ce se părădă nu pot însemna numai niște simple prefaceri sociale, ci ele trebuie să aibă și un înțeles mai adânc ecologic și biologic adică, ele trebuie să fie întovărășite, premerse și urmate, de-o nesfârșită gamă de dislocări și regroupări energetice ale deosebiților factori.

CADRUL ECOLOGIC AL STAȚIUNII ȘI AL SPECILOR

Durata și ierarhia socială a speciilor descrise mai sus ca și valoarea lor socială variabilă dovedesc că atât stațiunea cât și speciile în viața lor socială sunt supuse unui cadru ecologic variabil.

În cadrul ecologic general al stațiunii fiecare specie trăește atâta vreme cât poate să-și afle în timp și 'n spațiu cadrul ecologic specific cerut de ea.

Prezența anualelor de vară în stadiile prime și stângerea lor grăbită în stadiile următoare (Fig. 20) dovedesc natura stepică a stadiilor prime și depărtarea de cadrul stepic a stadiilor următoare.

Descrășterea treptată a numărului anualelor cât și a valorii lor sociale nu poate fi pricinuită decât numai de evoluția stațiunii în direcție mesofitică.

Ivirea treptată a trainicelor mesofitice sau progresiunea lor socială pare a întregi mersul evoluției regresive marcat de anuale. Rămâne doar să se mai aducă dovada experimentală în ce măsură a depins ivirea acestor trainice de evoluția stațiunii acestei serii și 'n ce măsură de migrațiunea semințelor.

În felul acesta stațiunea generală a unei serii pare a fi alcătuită în chip firesc din mai multe stațiuni parțiale anuale sau stadiale deosebite unele de altele.

După datele sociologice de mai sus deosebim două stadii extreme, stadiul prim, de pripas sau de rariște și stadiul ultim de dudău.

Din punct de vedere al felului vegetației primul se caracterizează prin bogăția mare în anuale și prin sărăcia în trainice, iar celălalt întors, prin să-

răcia în anuale și prin stăpânirea trainicelor mesofitice înalte. Din această cauză unul se mai poate numi și stadiul terofitic și celălalt mesofitic sau hemicriptofitic.

Din punct de vedere al stării climatice stadiul prim e stăpânit de-o climă caldă și uscată, iar stadiul ultim de-o climă răcoroasă și umedă. Între aceste stadii extreme se înșiră stadiile de trecere cu caractere sociologice și ecologice deasemenea de trecere.

Tab. 13 și Fig. 37 ne înfățișează în chip fragmentar, dar destul de convingător, deosebirea dintre cadrele ecologice specifice ale unei anuale de iarnă ca *Geranium pusillum*, al unei anuale de vară ca *Chenopodium album* și al unei trainice stăpânitoare ca *Arrhenatherum elatius*.

Arun când o privire asupra răstimpului de asimilație (Fig. 21) observăm o majoritate a speciilor cu asimilație de vară între 3 - 8 luni, un număr mijlociu de specii c'o asimilație generală, adică numai c'o slăbire a asimilației din timpul iernii, și 'n sfârșit un număr mic de anuale de iarnă c'o întrerupere totală a asimilației clorofilene în timpul verii. Aceste tipuri asimilatorii au ca urmare și anumite cadre ecologice fie un cadru ecologic de vară fie de iarnă sau unul $\pm$ apropiat celui general anual. Rămâne în sarcina unor cercetări de amănunt, să vedem în ce măsură specii din stadii deosebite se pot apropia deolaltă cu cadrul lor ecologic și care este extinderea maximă sau optimă a deosebitelor cadre specifice.

Pe lângă prezența speciilor dintr'un stadiu dacă mai luăm în seamă și valoarea lor socială și starea lor biologică, atunci putem judeca și 'n ce măsură se potrivește cadrul ecologic dat cu sensibilitatea ecologică a speciei sau cu alte cuvinte în ce măsură putem spune că, cadrul ecologic specific măsurat e și cadrul ecologic optim cerut de acea specie.

Așa, din observațiile făcute se poate spune că stadiul de rariște cu solul afânat e stadiul stepic optim pentru anualele de iarnă și de vară ca și pentru trainicele cu rizomi ca pirul, pe când solul tare, umed și rece e optim pentru ovâscior și pentru dudăul de antonică.

OBÂRȘIA ECOLOGICĂ-GEOGRAFICĂ A SPECILOR

În măsura datelor ecologice specifice culese se poate trece și la deducerea obârșiei ecologice și 'n oarecare măsură și-a celei geografice a speciilor (când aceasta nu e cunoscută).

Bunăoară, chiar atunci când datele privitoare la răspândirea geografică a buchetului (*Geranium pusillum*) și-a lobodei (*Chenopodium album*) ne spun că răspândirea lor e $\pm$ generală dela ecuator până aproape de poli, răstimpul lor de asimilație și cadrul lor ecologic local sunt datele cele mai prețioase, cari sunt chemate, să ne destăinuie obârșia ecologică-geografică a acestor ruderaie ca și a altora, socotită uneori de enigmatică.

După aceste date *Geranium pusillum* dimpreună cu celelalte anuale de iarnă și chiar dimpreună cu trainicele cu întreruperi de asimilație din vară

cum e și *Triticum repens*, trebuie să-și aibă obârșia lor în stepile uscate ± nordice.

Anualele de vară pe de altă parte, cari nu sufăr asprimitile iernii de aici trebuie, să-și aibă leagănul lor de naștere prin tărâmurile ± sudice și asemănătoare stepelor mediterane.

Tot așa trainicele pururea verzi ca: *Taraxacum officinale*, *Trifolium repens* ș. a. își trag obârșia probabil din tărâmurile c'o climă dulce apropiată de cea oceanică ori chiar oceanică.

Arrhenatherum elatius (ovăsciorul) se poate să se fi născut chiar pe coastele de munte ± sorite, unde starea climatică îl silește pe deoparte să-și desvolte sistemul de rădăcini fasciculare dela suprafața solului și la o grăbire a asimilației și înfloririi în primăvară, iar pe de altă parte la o întrerupere a asimilației în timpul verii.

Pirul (*Triticum repens*) cu un răstimp de asimilație apropiat de cel al ovăsciorului, dar cu rizomii săi lungi și c'o situație socială subordonată ovăsciorului, pare a avea o obârșie din stațiuni c'o climă mai uscată și mai caldă ca cea a ovăsciorului și cu un sol afânat și deci probabil nisipos.

Cât privește obârșia antonicăi (*Chaerophyllum aromaticum*) ea este cunoscută ca fiind din Europa centrală (501). Dar chiar în lipsa acestor date geografice, în baza deducțiunilor încercate mai sus i s'ar putea determina obârșia cu destulă precizie. Așa, răstimpul de asimilație din primăvară până 'n toamnă ca și odihna aproape totală din timpul iernii și toiul înfloririi din mijlocul verii dovedesc îndeajuns adaptarea la ritmul climatic din această zonă. Stăpânirea acestei specii în stadiul din urmă, caracterizat printr'o climă umedă și rece, mai spune că specia cere tocmai stațiunile mesolitice din această zonă și că ea evită extremele. În urma acestei adaptări perfecte la ritmul și clima moderată din această zonă, nu e nici o mirare că planta aceasta ni se prezintă din punct de vedere biologic și social superioară tuturor celorlalte. Statura ei cea mai înaltă dintre toate ca și portul ei rămurit și bogat în frunze mari întregesc pe deplin datele de mai sus, prezentând-o ca pe-o specie cu toate însușirile de băștinașă din aceste locuri.

EVOLUȚIA FACTORILOR SOCIOLOGICI

(Evoluția stațiunii).

Deoarece în seria aceasta nu avem de a face cu o stațiune cuprinsă de indivizi răsleți ori chiar lipsită de vegetație, ci cu una în care se constată din plin influența socială reciprocă dintre indivizi ca și dintre factorii fizico-chimici și biotici, putem vorbi aici mai de grabă de evoluția factorilor sociologici decât simplu de cea a factorilor ecologici.

Factorul istoric, ce nu poate trece de un factor deosebit, rămâne a fi tratat la fiecare din ceilalți factori în măsura putinței de urmărire în timp a evoluției lor.

Evoluția factorilor fizico-chimici.

Aici, pentru simplificarea comparațiilor, nu luăm decât datele ecologice din stadiul prim de răriște și din stadiul mai înaintat de desiş, de pe anul 1928 și pentru întregirea acestora mai luăm și datele din răriște și dudău de pe August 1929 (Tab. 26).

Așa, se constată în 1928 o evoluție regresivă la următorii factori: la insolație, dela extrema anuală de 81° la 44° și dela mijlocia anuală de 40° la 19° ; la temperatură, dela extrema maximă de 53° la 26° și la mijlocia de maximă dela 19° la 11° ; la diferența de temperatură, dela extrema de 62° la 38° și dela mijlocia ei de 14° la 6° ; la numărul zilelor tropicale, dela 109 la 0 și-a celor de vară dela 40 la 6; la deficitul de tensiune, dela 13 mm Hg. la 4 și la evaporația maximă direct din pământ, dela mijlocia lunară de 93 mm la 38.

La cei dintâi 6 factori se observă în general o scădere a intensității lor cam de 2 ori, pe când la cei 4 factori din urmă scăderea este de 3 ori, de 7 ori și chiar de 109 ori. Alți factori ca mijlocia temperaturii minime, numărul zilelor de iarnă și-a celor de îngheț scad mai puțin ca de 2 ori (Tab. 26).

În aceeași serie și anume dela răriște la dudău alți factori evoluează progresiv. Așa, apa din sol crește dela procentul de 7 la 14, umezeala relativă dela 52 la 75%, procentul de humus dela 6 la 15 și aciditatea solului dela p H 7 la 6,6. Tăria pământului crește și ea dela 2 la 35 kg, bineînțeles atunci când răriștea s'a produs prin săparea și întoarcerea vegetației vechi. Când răriștea se produce prin plevirea sau raderea vechii vegetații, atunci solul poate avea aceeași tărie sau chiar mai mare ca înainte de radere.

Dintre toți factorii cercetați numai procentul de carbonați rămâne neschimbat cu 16 mgr CO_2 la 100 gr de sol.

Luând în comparație și datele dintre răriște și dudău de pe August 1929, observăm că 'n dudău valoarea factorilor scade ori crește în general mai mult ca cea din desiş. Dudăul de antonică din 1928, fiind un stadiu cam cu 10 ani mai înaintat ca desişul de graminee, e firesc lucru să se resimtă aceasta și 'n valoarea factorilor fizico-chimici. (Spre întregire vezi Tab. 17—24 și Fig. 27—34).

Prin urmărirea variației evolutive a factorilor fizico-chimici se identifică bineșor starea climatică din stadiul de pripas și din cel al desişului, iar din cele câteva date din dudău deducem că evoluția vegetației dela desiş la dudău a fost însoțită și de o evoluție corespunzătoare a factorilor fizico-chimici.

Clima din stadiul de pripas e cea mai uscată și mai caldă, iar cea din dudău este cea mai umedă și mai rece. Una se înfățișează ca o climă de stepă caldă și alta sub forma de climă moderată, apropiată de clima generală din această zonă.

Cauza principală care a dus la această evoluție a factorilor este raportul variabil dintre apa primită de sol și apa reținută sau pierdută. Apa bogată

din această zonă favorizează tot mai mult creșterea capacității de căldură a stațiunii, pe când vegetația prin influența ei locală contribuie la urcarea procentului de apă din sol și deasupra solului, ajutând astfel la păstrarea căldurii și la legarea energiei fizice sub formă organică. Rezultatul ultim al raportului de mai sus este creșterea generală și treptată a procentului de apă al stațiunii și scăderea $\pm$ proporțională a energiei calorice disponibile.

Evoluția factorilor fitobiotici.

Sprijiniți pe datele floristice și sociale amănunțite se poate urmări întreaga evoluție a vegetației de pe un timp sigur de 11 ani, între cari s'a intercalat o evoluție probabilă de cel puțin 4—10 ani (Fig. 19, 36 și 38; Tab. 7 și 27).

Dela stadiul de pripas la cel de dudău se găsește în evoluție regresivă următorii factori: numărul speciilor scade dela 67 la 43, întinderea totală a vegetației dela 202 % la 157 %, anualele de vară dela 30 % la 2 % și întinderea lor dela 59 % la 0,07 %, anualele de iarnă dela 20 % la 7 % și întinderea lor dela 73 % la 1 %, terofitele dela 43 % la 7 % și întinderea lor dela 63 % la 1 %.

În progresiune se află înălțimea mijlocie a vegetației dela 7 la 13 dm, trainicele dela 40 % la 87 % și ca valoare socială dela 70 % la 150 % și hemicriptofitele dela 40 % la 80 %.

Ceilalți factori sufăr variații neînsemnate.

Cât privește stratificația vegetației, de unde la început am aflat cel puțin cele 2 strate vădite de mușchi și de ierburi, prin evoluție observăm stângerea treptată a mușchilor și-a ierburilor mai mici și afirmarea tot mai sigură a unui singur strat alcătuit din speciile cele mai înalte. Aceste date contrazic puțin regula generală, după care evoluția unei vegetații se înfățișează și prin înmulțirea stratelor sociale.

Observația generală este deci că și aici la factorii biotici ca și la cei fizico-chimici se observă progresiunea unor factori și regresiunea altora. Urmarea logică ar fi deci că aici nu avem de a face numai c'o simplă părândare întâmplătoare de valori calitative și cantitative ale felurilor factori, ci că în această părândare interacțiunea variabilă dintre factori, zi de zi și an de an, duce în chip ortogenic la desfășurarea unei adevărate evoluții.

După această constatare se cere acum unitatea de măsură, după care să se poată marca orice evoluție a vegetației. Evoluția vegetației dela unis-trată la pluristrată ori dela stadiul de pioneri la cel de climax, e prea relativă, generală și puțin precisă ca să se poată stabili unitatea de măsură. În acest caz nu odată vom găsi stadii de cari nu vom putea hotări pe ce scară de evoluție se află.

În cazul de față se constată evoluția stațiunii dela un stadiu xerofitic sărac în apă, cu o capacitate de căldură mică, la stadii tot mai mesofitice

și mai bogate în apă, c'o capacitate de căldură crescândă și c'o putere de legare tot mai activă a energiei fizice. Capacitatea de apă a stațiunii cuprinde aici apa din sol și din plante. Se pare deci că evoluția stațiunii merge nu numai spre-o captare tot mai activă a energiei libere în formă organică, ci și spre o păstrare tot mai îndelungată a acestei materii, precum se evidențiază în evoluția spre vegetația lemnoasă bunăoară.

Gradul de influențare din partea vegetației asupra factorilor fizici ai stațiunii ca și evoluția capacității de apă a stațiunii se dovedesc a fi un mijloc destul de potrivit pentru înregistrarea evoluției fitosociologice.

INCHEIERE GENERALĂ

Discuție generală. Din cele 30 lucrări succesioniste pe bază de observație se desprinde faptul că cele mai multe privesc succesiunea floristică ori succesiunea de formațiuni și abia $\frac{1}{3}$ din ele se ocupă de succesiunea socială. Cât privește observarea și-a succesiunii factorilor fizico-chimici, paralel cu a celor sociali, nu aflăm decât 2—3 lucrări din ultimul deceniu, în cari se dau câteva date și asupra acestor factori. Nu e deci nici o mirare că nu se cunosc încă unele din cele mai însemnate fenomene sociologice. Așa, chiar G r a e b n e r amintește în 1918 (296, p. 933) că: « deși se constată în general înlocuirea anualelor de trainice, nu se poate spune cu siguranță care este arma, ce le face pe trainice biruitoare asupra anualelor ». Dacă e greu de spus, care e factorul hotărîtor în părăndarea dintre două categorii de plante așa de deosebite, de aici se poate deduce cât de departe suntem încă de cunoașterea factorului hotărîtor în concurența dintre două specii, cari aparțin aceleiaș formațiuni sau chiar aceleiaș asociații.

În acest caz metoda succesionistă de observare paralelă a prefacerilor floristice, sociale și fizico-chimice apare ca un mijloc aproape unic, prin care se poate stabili durata socială, ierarhia socială cât și cadrul ecologic specific și real, în care și-a petrecut viața fiecare din speciile părăndate.

Tot cu ajutorul ei se poate contribui apoi în largă măsură și la deducerea sensibilității și obârșiei ecologice-geografice a speciilor, ca și la aflarea factorului în minimă.

Metoda succesiunii folosită în cel puțin trei din regiunile ariei de răs-pîndire a unei specii sau asociații, adică în regiunea extremă sudică și nordică cât și în cea centrală pare a fi singura posibilă, cu care s'ar putea afla cadrul ecologic maxim real și teoretic în care poate viețui o specie sau o asociație.

La mijloacele de observare și urmărire a fenomenelor sociologice mai trebuie adăugată și metoda experimentală sub feluritele ei forme.

Așa, la metoda autecologică adăugându-se și cea sociometrică, prin amestecarea de elemente din zone, continente și tovarășii deosebite, cunoștințele asupra putinței de adaptare ca și asupra cadrului ecologic maxim al speciilor s'ar lărgi nebănuît.

Metoda sociometrică interzonală și intercontinentală ca o ultimă etapă a sociologiei experimentale, aplicată în zone climatice deosebite, ar avea menirea pe deoparte de-a întregi mijloacele fizico-chimice de determinare a tovărășiilor omoloage (Isoeciile lui G a m s) prin mijloace biotice și de a determina cadrele ecologice maxime ale speciilor și tovărășiilor, iar pe de altă parte de-a descoperi în ce măsură e influențată întovărășirea și distribuția geografică a plantelor de cei trei factori principali: 1. climă, 2. migrațiune și 3. de factorul biotic (fito- și zoobiotic).

În cele următoare voi înșira rezultatul general privitor la seria secundară a vegetației ierboase, cercetată prin metoda succesiunii sociale observate și întregită cu metoda seriilor paralele sociale și fizico-chimice ca și cu metoda sociologică experimentală, toate ca o contribuție la ultimul scop al fito-sociologiei, cunoașterea cauzelor și-a efectelor întovărășirii ca și a cerințelor de viață a singuraticelor specii și asociații.

Rezultatul general.

Succesiunea fitobiotică. În unica serie de 11 ani de observație, alcătuită schematic din 3 serii paralele, observate în acelaș timp în cursul a 5 ani, se constată o părăndare socială de 6 stadii a căror evoluție a fost marcată prin 15 faze.

Speciile stăpânitoare, după cari și-au luat numele și felurile stadii, înșirate în ordinea cronologică cât și-a ierarhiei și duratei lor sociale, sunt următoarele (Tab. 7 și 25): 1. *Geranium pusillum* cu *Capsella bursa pastoris* ($\frac{1}{2}$ an), → 2. *Chenopodium album* cu *Convolvulus arvensis* ($\frac{1}{2}$ an sau o vară), → 3. *Trifolium repens* cu *Vicia sativa* (1 an), → 4. *Triticum repens* cu *Vicia hirsuta* cu *Taraxacum officinale* și cu altele (4—X ani), → 5. *Arrhenatherum elatius* (4—X ani) → și 6. *Chaerophyllum aromaticum* (2—X ani). Aici e de observat că stadiul de *Triticum repens* poate înlătura stadiile premergătoare când este sămânță destulă și are deci puțința de-a cuprinde locul deodată, așa cum s'a petrecut în seria 2-a (P. II).

Fiecare din numitele specii ca și celelalte c'o valoare socială mai mică se poate prezenta într'un cadru social restrâns sau larg, amăsurat duratei ei sociale, de unul ori mai mulți ani și de unul ori mai multe stadii.

În seria aceasta pot lipsi unele stadii și se pot intercala altele, dar ordinea de părăndare dintre ele nu pare a fi schimbătoare, cel puțin în condițiile sociologice asemănătoare celor de aici.

Fiecare din stadiile sociale a fost marcat nu numai prin valoarea socială a anumitor specii, ci și prin un anumit număr de specii ivite și stânse.

În afară de speciile cu durata socială de un an toate celelalte au suferit prefaceri sociale în cursul succesiunii, dacă nu o progresiune însoțită de obișnuita regresie, atunci cel puțin o progresiune socială.

Numărul absolut al speciilor scade odată cu succesiunea dela 67 la 43.

Numărul total al speciilor părăndate este de 128 fanerogame.

În cadrul social al acestei serii fiecare din specii are și-o anumită durată și ierarhie socială după numărul de ani și de stadii (asociații), în cari a trăit.

De obicei speciile cu durată socială scurtă se află în primele stadii, iar cele cu durată socială mai îndelungată se află în stadiile din urmă, începându-și existența adesea chiar din stadiile prime.

În general se poate constata că unii factori sociali se află în progresiune, iar alții în regresie.

Bunăoară, înălțimea mijlocie a vegetației progresează dela 7 cm până la 13 dm tot așa progresează trainicele și hemicriptofitele; alți factori însă se află într'un proces de regresie cum sunt anualele și terofitele.

Cât privește stratificația vegetației ea evoluează între stadiul de rariște și cel de dudău dela o vegetație multistrată spre una unistrată.

Din progresiunea și regresiunea sau în general din succesiunea floristică și socială se observă că între speciile părăndate există o anumită ierarhie biologică și socială, care în cadrul de față se manifestă într-o formă mai mult de antagonism social. Gradele acestui antagonism dintre două specii se pot deduce după ordinea sau vechimea din serie. Cu alte cuvinte, două specii le vom găsi cu atât mai rar împreună cu cât ele se află în stadii mai îndepărtate din aceeași serie.

Încercarea de-a deduce trecutul și viitorul social al unei specii dintr'o asociație pe temeiul raportului dintre întindere, frecvență și stare biologică poate da greș foarte ușor, dacă nu se cunoaște ierarhia socială a speciilor în baza succesiunii observate.

Succesiunea fizico-chimică adică a intensității factorilor fizico-chimici întregeste în chip neașteptat succesiunea biotică.

Regresiunea generală suferită de insolație, de temperatură, de diferența de temperatură, de numărul zilelor tropicale și de vară, de deficitul de tensiune și de evaporația maximă și în măsură mai mică de numărul zilelor de îngheț și de iarnă ca și progresiunea înregistrată de procentul apei din sol și de humus ca și de aciditatea solului și-a umezelii relative din aer sunt tot atâtea procese, cari redată prin date precise, ne conduc la constatarea unor prefaceri profunde și într'o anumită direcție a acestor factori.

Evoluția sociologică apare ca o rezultantă firească a interacțiunii tuturor factorilor biotici și fizico-chimici, ce se află într'un proces continuu de progresiune sau regresie.

Această rezultantă ne sâdește totodată convingerea că stațiunea în general se află într'un proces neîndoelnic de evoluție.

Din punct de vedere climatic local evoluția stațiunii merge dela o climă stepică uscată și caldă spre o climă moderată și umedă.

Din punct de vedere al vegetației ea evoluează dela stadiul de pripas, terofitic și xerofitic, către stadii din ce în ce mai hemicriptofitice și mai mesofitice.

Dacă luăm în seamă și deducțiunile privitoare la obârșia ecologică a speciilor, observăm totodată și o părândare firească între elemente. Așa, elementele cu însușiri mediterane, ca anualele de vară, sunt cele dintâi înlăturate din concurența socială, apoi urmează anualele de iarnă, de obârșie nordică sau în parte mediterană, cum sunt unele specii de *Vicia*, după cari vin la rând trainicele cu nuanță stepică sau oceanică și se încheie cu stăpânirea elementelor băștinașe central-europene, cum e *Chaerophyllum aromaticum* ca elementul cel mai adaptat ritmului climatic de aici.

Stadiul de dudău alcătuit de *Chaerophyllum aromaticum* se caracterizează nu numai prin superioritatea socială desăvârșită asupra tuturor celorlalte elemente și stadii, dar și prin înălțimea cea mai mare, prin conținutul cel mai mare în apă, prin temperatura cea mai scăzută și mai apropiată de cea generală cât și probabil, după aprecierea din ochi, prin cea mai bogată recoltă organică anuală.

Din compararea masei de substanță organică vie ori în stare de viață latentă, ce se păstrează an de an, se poate spune că stadiul de dudău păstrează massa organică cea mai bogată. Se pare deci că evoluția vegetației merge totodată și 'n direcția păstrării unei cantități tot mai mari de produse organice.

Cu alte cuvinte din succesiunea înregistrată de progresiunea unora și regresivitatea altor factori sociologici se poate deduce că evoluția stațiunii merge spre o captare tot mai desăvârșită a energiei înconjurătoare fie prin mărirea capacității calorice, odată cu creșterea posibilității de reținere a apei, fie prin legarea energiei disponibile în formă de compuși organici, fie în sfârșit prin ambele deodată. Dată fiind capacitatea specifică pentru apă a feluritelor specii cât și putința de încolțire și de creștere a lor numai în anumite cadre ecologice, evoluția stațiunii apare posibilă numai în urma prezenței și-a părândării de elemente deosebite.

Din constatarea direcției de evoluție a unicei serii mai rezultă și faptul că fiecare din stadiile sau asociațiile părândate, indiferent de durata lor, își are o anumită existență deosebită de-a celorlalte stadii, existență caracterizată printr'un anumit cadru sociologic parțial (sezonal, anual ori stadial) în cadrul sociologic general al seriei. De aici rezultă și-un al doilea fapt că, valoarea biologică și ecologică a oricărui stadiu, indiferent de durata lui, ne trezește același interes științific și rămâne la același nivel sociologic.

Impestrițarea unei asociații cu felurite elemente, în stări biologice și sociale deosebite, dovedește și mai precis că chiar aceeași asociație, departe de-a fi omogenă, ea cuprinde stațiuni — locale (individuale și specifice), precum le deosebește și Y a p p (1922).

Cât privește cauzele principale, cari au dus la această evoluție, sunt unele de ordin intern ca sensibilitatea ecologică specifică, răstimpul de asimilație, înălțimea activă, durata vieții ș. a., iar altele de ordin extern rezultat din influențarea stațiunii de către însăși plantele, cum sunt scăderea insolației

și a temperaturii pe deoparte și creșterea procentului de apă pe de altă parte.

Din evoluția microstațională și $\pm$ invers proporțională a acestor doi factori, apă și temperatură, se desprinde pare-se atât cauza principală a evoluției cât și mijlocul sau unitatea de măsură pentru judecarea evoluției.

Speciile ca și indivizii în concurența lor socială prezintă în același timp două feluri de însușiri, însușiri de ocrotitoare pe deoparte și slăbiciuni sau nevoi pe de alta, cari cer ajutorul indivizilor vecini sau cel puțin al stațiunii în general. În termeni de sociologie umană s'ar putea zice că fiecare individ se prezintă în societate cu un spirit social dușmănos față de unii indivizi și prietenos față de alții, cu năzuinți de copleșire și cu nevoi de ajutor (ocrotire). În termeni științifici, bazați pe observație, fața dușmănoasă ori prietenoasă rezultă din influența fizico-chimică, directă ori indirectă, dăunătoare ori prielnică a unor indivizi asupra celorlalți.

Din observațiile făcute nu s'a putut constata o altă influență dintre indivizi sau dintre stațiune și indivizi decât cea fizico-chimică. În mod logic rezultă deci că factorul biotic reprezentat prin o plantă ori asociație oarecare nu este altceva decât un factor fizico-chimic derivat și rezultat din interacțiunea tuturor factorilor fizico-chimici trecuți și prezenți, în cadrul cărora s'a petrecut nașterea și evoluția acelei plante ori asociații.

CONTRIBUTIONS TO THE KNOWLEDGE OF PLANT SUCCESSION AND PLANT ASSOCIATION

(Paper of experimental plant sociology)

(*Summary of the Rumanian text*)

BY

GHEORGHE BUJOREAN

(C L U J)

P R E F A C E

The aim of the present work is to contribute, to the knowlegde of plant succesion and plant association by means of direct observation and experimental research.

The field of observation is in the Botanic Garden of Cluj.

To forward our object the place for experimenting has been divided into 3 different plots (P. I, II and III). These having been examined during 5 years (1924—28) form just as many different successional series.

During all this time i. e. from the spring of 1924 onwards up to the autumn of 1929, the vegetation has been left to its own natural growth without any human interference.

With a view to elucidate some of our problems, a part of the field having been marked off, has been used for parallel experiments.

From three up to five times yearly we kept under close observation not only the floristic changes but the social, phenological etc. ones as well, the individual life having been closely watched.

From amongst the physico-chemical data we gathered besides the general ones concerning temperature, rain, snow etc. the local ones as well; insolation, maximum of evaporation directly from the soil etc.

I avail myself of this opportunity to express my gratitude and thanks to all those, who kindly helped me with this work.

I especially thank Prof. Dr. A l. B o r z a who first initiated me in the plant sociology and plant ecology by means of his works and lectures as well as through the trips and the discussions I had with him. I am indebted to him also for his kindness of putting at my disposal the experiment field in the Botanic Garden giving me at the same time the present problem for research.

Prof. Dr. I. Grințescu facilitated the analyses I often needed in the laboratory of plant physiology of which he is the chief. I can not conclude this foreword without duly thanking Prof. Dr. I. Ol. Ștefanovici-Svensk. He kindly interrupted his literary work in order to give me his precious help by rendering into English these pages of mine.

INTRODUCTION

Historic view and generalities. In the Rumanian text a short account is given concerning sociological studies in general and successions in particular.

We keep the term social and sociological apart. The word social regards only the social state or the descriptive presentation of the vegetation, while sociologic means an association of social and ecologic or causal data, which term comprises besides the social factors also other physico-chemical (ecological) factors.

In this order of things we could rightly speak of «socialology» and «sociology».

As to the classification of vegetation the term formation is taken according to Harshberger's definition (1910), while association has the meaning assigned to it by the international congress, (1910) and by Nichols (1923).

Considering that the word «habitat» is defined in one way by the congress of 1910 and quite differently by Braun-Blanquet (1928) or by Yapp (1922) for ex., we assign to it the meaning of a certain place resulting of the association of all the factors framed in by space and time.

The factors collaborating to the creation and maintenance of a habitat are nothing else principally than physico-chemical factors including also the beings. But from a practical standpoint we can distinguish 2 classes of factors, viz. (1) the physico-chemical ones and (2) the biotic ones. Both of them are closely connected with the time factor.

Factors may be primordial or derived.

The area of the habitat as well as the area of the community depends upon the norm or the point of view according to which we classify the different kinds of communities or habitats.

The word plant community means a gathering or a natural grouping of plants growing on a certain area, where the mutual influence amongst individuals can be fairly well stated.

The vegetation comprises the whole clothing of plants consisting either out of communities or out of single individuals.

The concept of succession. In this work «succession» is taken to mean continuous changes and development of a given habitat.

In a given habitat succession we can distinguish between the qualitative and quantitative successions of the various factors. Every one of these factors may undergo a progressive, regressive succession or simply a succession.

For practical purposes the two kinds of successions above mentioned may be subdivided into many other kinds of successions according to the number of the standpoints from which we start. These points of view in their turn may be divided into two main categories: (1) objective or scientific points of view and (2) practical or subjective points of view. To take an example: the physico-chemical and biotic successions with their subdivision into climatic, physiographic, edaphic, floristic, social, etc. successions belonging to certain well defined sciences are to be placed in the first category, while those like the successions derived from space, described or observed, photographed, cartographed or experimented etc. are to be classified as belonging to their second respective practical category.

We badly needed this classification because of the progress of this successional science and especially because it allows us at a given moment to undertake a series of comparative researches as to this or that kind of succession.

Thus in the present work as we are dealing with observed and experimented successions, for the purpose of the history of the works as well as for the purpose of their comparison we occupy ourself more closely with the publications regarding the successions watched and observed by other authors. As to the other successions with a general character, deduced or predicted from space, we record them only in passing by giving a list of them (Tab. 1).

In this table are not included the paleophytic and prehistoric successions.

From Tab. 1 one sees the increasing interest in works comprising, if only one passage regarding the plant successions.

Thus in the over 200 years period of successional preoccupations (1685 – 1900) we come across about one publication every five years, while in the last 30 years we meet with about 5 works each year, i. e. a total of about 360 publications.

Successions observed and experimented. From amongst the works dealing with successions comprised in Tab. 1 we separately mention here those based on observation and experiment: in 1825: Dureau (58, p. 10); 1892: Weber (242, p. 198); 1906: Birger (19); 1907: Birger (20); 1908: Issler (156), Ernest (115) [on Krakatau, Campbell (1904) and Treub (1888)], Ule (287); 1913: Johnson (151), Snow (267); 1914: Ajtay (6), Mac Dougal (187); 1915: Brenchley and Adam (38); 1916: Jeffreys (149); 1920: Borza (24), Weber (300); 1922: Tansley (278); 1923: Conard (62), Hensel (137); 1924: Andrews (10); 1925: Sampson (250), Tansley and Adamson (281); 1926: Benson and Blackwell (15), Bouillenne (26), Deane (72), Shelford

(264), Summerhayes and Williams (275); 1927: Fritsch (94), Kooper (167); 1929: Levyns (177), Clements, Weaver and Hanson (59).

According to Clements (1928) Dureau would be the first who began the observations on the land vegetation continued with an ever increasing interest up to our own days. The number of the works concerning the successions observed reaches consequently a total of about 30 in 105 years (1825—1930), while that of the works with a general or critical character as well as those dealing with deduced successions from the same time would be about 320. The proportion consequently is 9: 100.

Even the above category of observed successions show some deficiencies and imprecisions as they are presented either under the shape of some floristic successions only or as a number of series with various stages described at random and disconnectedly or it may be that the duration of a series or the duration of the stages etc. is not precisely mentioned etc.

At the same time many of the résumés are deficient by not precisely mentioning the time of observation, the duration of the series and stages, the time being a decisive factor in the research of the successions. This fact renders the comparison of the data fairly difficult.

The suggestion of Gleason (1927) not to venture ourselves too far, by deducing and predicting the successions, is undoubtedly an advice, which he gives us that we may pass on, without further delay to the observation and experimenting of the successions.

Methodical and intensive work will greatly contribute to the solving of many problems regarding the association and especially the determination and identification of the homologous habitat stages as well as of the homologous communities (Gams' Isocien, 1924). With the work of Clements' school (« Plant competition », 1929) one feels that plant sociology has pretty well entered the experimental phase.

In what follows I shall not try a comparison between the sociological results of the successions observed and experimented elsewhere and between our own results here in Cluj, because the floristic differences, the difference between the methods of work and of the factors under observation do not allow the characterisation of even one single stage. Consequently I shall record only the sociological result of 3 series intensively observed by me during 5 years (1924—1928).

THE FIELD OF OBSERVATION

consists out of 3 plots: P. I = 45 sq. m., P. II = 40 sq. m. and P. III = 14 sq. m. (see Fig. 13) which make up at the same time 3 series of secondary succession. These series were in 1924 in various stages of evolution. First series = P. I was in 1924 in the first year of brachfield, the 2-nd series = P.

II in the second year of brachfield, while the third series = P. III a grassland in the first year of its being free from the influence of mowing.

P. I and. P. II have served before 1924 as a bed for vegetables, while P. III was a mowed grassland in an Orchard (in Botanical Garden). All these 3 plots from 1924 onwards, have been freed from under any human interference and opened to Nature itself and consequently to natural competition.

In P. I and P. II a certain number of quadrats have been reserved in view of various kinds of experiments.

The state of the field.

Long. E. from Gr.	23°34'
Lat. N.	46°46'
Altitude in meters above the Black Sea	405
Exposition	SW
Inclination	0—17°
Brown argyrous soil	—
Percentage of humus. 1—30 cm deep.	12,701 %
Percentage of carbonates 0,06% = 26,4 mgr CO ₂ to 100 gr. dry soil.	
Soil acidity (pH)	6,82

METHODS OF WORK IN THE FIELD

The method of research used by myself is that of the permanent quadrats of Clements (1905). Each quadrat has an area of 1 sq. m.

The social data regard the species in the climax of its growth. As an illustration of the way how the social data have been gathered see Tab. 2 data regarding one quadrat.

The minimum area of the 3 plots is shown by the 3 curves of 1928 in Fig. 15. The latter shows that the minimum area in P. I and P. II is about 50 sq. m., whereas that of P. III is about 15 sq. m.

The curves 1924—1928 are made up of the total number of the species succeeding each other on each plot during 5 years. These curves cannot of course represent the minimum area — which must be taken at a certain stage — but they may represent the evolution of the 3 series. They show us an evolution nearly parallel of the 3 series in spite of the difference of age between them.

A) SOCIAL AND BIOLOGICAL FACTORS

THE LIST OF SPECIES

This list comprises the main biological and social data of each species as; the existence of the species in the 3 series (1924—28), the «vegetation form» according to Clements (1910) etc. (Tab 3 and. 4).

Results. In the 5 years we noticed in all our 3 series a general decrease in the number of the species. Thus in P. I their number diminishes from 67 down to 44 sp., in P. II from 60 down to 51 sp. and in P. III from 52 down to 43 sp.

The plots II and III being fairly advanced on the scale of evolution show a poorer qualitative (floristic) development than P. I.

The brachfield from P. I shelters most of the species during 5 years namely 93 sp., while the grassland of P. III the least number of them i.e. 63 sp., whereas P. II comprises a medium number of 82 sp. (Tab. 6).

The mowed grassland contains more species (53 sp.) than the unmowed one during 5 years (43 sp.).

All 3 series, freed from any human interference, show a gradually diminishing number of species.

The total number of the species within the 3 series is 141 sp. i. e. 128 sp. of flowering plants and 13 sp. of mosses.

APPEARANCE AND DISAPPEARANCE OF THE SPECIES

By means of Fig. 16 is shown for the time being the floristic development of the vegetation, which makes one assume also a social succession as well as a habitat succession.

Each year shows a certain amount of appearing species as well as a certain number of died out species.

Simultaneously with the general development of the vegetation in the 3 series one notices gradually also a weakening of their floristic development.

The absolute number as well as the percentage of the species which appear or disappear diminishes each year, except 1928 in P. I.

BIOLOGICAL STATE OF THE SPECIES

The data as to the state of the species aim at showing us the degree in which the species fit their habitat.

Braun-Blanquet distinguishes 4 degrees as to the state of species (35 p. 41).

As Braun-Blanquet's scale has to cope in its application with a certain amount of typographic and mnemonic difficulties I have used in my own observations a certain number of simpler signs from which through their combination one can easily form a very broad and precise frame, which may embrace all kinds of species in various biological states.

The range of these data is composed out of a fundamental scale formed of the 3 chief phases of individual development; (1) the phase with leaves,

without flowers and fruits = fr or simply f ; (2) the floral phase = fl. and (3) the fruit-bearing phase = ft.

The fundamental scale.

f (fr) = leaves

fl = flowers

ft = fruits.

One of these letter-groups is added against the individual or the species according to the phase in which it is. When one and the same species comprises individuals in different phases then the signs must be combined as we show also in Table 2 ff, fff, f, ft. etc.

If desired to show also the degree and vivacity of development of each phase, we may use other 4 exponential degrees:

1 = very poor

2 = poor

3 = good, rich, abundant

4 = very good, very rich.

These degrees combined with the fundamental scale would give the following states: f¹, f²...; f³...; fff¹, fff² etc.

By means of the phases of development we may precisely define also the data regarding the dominance by combining them as follows: f 75% + fl 25%; fl 50 + ft 50 etc.

These precise data would be applicable and even necessary in intensive and autecological researches.

In case of extensive descriptions we could use the signs of equality =, or more than >, or less than <, in order to show approximately a quantitative proportion from amongst the phases above mentioned as: f > fl + ft; f = fl; fl = ft. etc.

The difference between the phenological data and the data regarding the state is that the first ones show the period (duration) of the phases, while the latter show qualitatively and quantitatively the state of a species during the whole year or only at the moment of the observation.

I here try to find out whether there exists any connection between the biological and social state of the species.

Result. The dominant species like: *Geranium pusillum*, *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium album*, *Trifolium repens* and *Arrhenatherum elatius* have all of them shown a direct connection between their regressive social development and their biological state of weakness or high age of their individuals.

The progressive social or quantitative development has also manifested itself through greater biological vivacity of the individuals.

We cannot reverse the two relations above.

A biological state whether good or bad is not necessarily accompanied by a flourishing respectively by a regressive social state.

THE SOCIABILITY OF THE INDIVIDUALS

In this work we have adapted 4 degrees of sociability according to Braun-Blanquet (35, p. 32) (See Tab. 4).

The facts observed lead us to the conclusion that the decrease or increase in the degree of sociability usually shows the social weakness respectively strength of the species.

The variations of sociability go more or less parallel with those of dominance.

The observation of the range of sociability appear as a precious corrective especially for the species with insignificant dominance.

In this case it has the role of rendering local social variations and indirectly the local habitat conditions.

HEIGHT OF PLANTS

Out of the successional study of the elements of the 3 series one could discern the fact that their active height plays a social limiting power in their maintenance or disappearance from the place.

In the study of social competition we could distinguish between passive and active height. The former regards the total height of the individuals up to the top, while the second concerns the bulk of the leafage or crown in its active influence on the habitat.

With the *Taraxacum* or *Plantago* for instance we are able to distinguish very clearly the two heights.

The inflorescences of these plants in their distance from the ground give the passive height subject to ecological and hereditary factors, while the medium distance from the ground of the rosettes of leaves represents their active height.

In Tab. 4 the data are shown concerning the medium and maximum of height, namely taking into consideration the passive heights; the latter being more visible and usually rendered in literature.

The active height remains to be deduced from the passive one as of course here is a more or less direct proportion between the former and the latter.

As the active height plays such an overwhelming part in the social competition it follows that it is the only one to be taken into consideration when deducing the conclusions as seen below.

If we take into consideration the dominant species from the 3 series we get the following succession observed (Tab. 7; Fig. 19).

In first series (P. I): *Geranium pusillum* $\succ$ *Convolvulus arvensis* + *Chenopodium album* $\succ$ *Trifolium repens* $\succ$ *Arrhenatherum elatius*; in the 2-nd series (P. II): *Capsella bursa pastoris* + *Convolvulus arvensis* $\succ$ *Triticum repens* and in the 3-d series (P. III): *Arrhenatherum elatius* $\succ$ *Chaerophyllum aromaticum*.

The annuals despite their great height, in their first stage are replaced in the following stages by the perennials with a height even smaller, because the annuals become every year new invaders, while the perennials are permanent occupants.

So in the 3-d series (P. III) one has observed the almost total extinction of the annuales during the 5 years of natural competition. Out of the total of 19 extinguished species of this series, 11 sp. are annual and biennial, while the remaining 8 species are perennial. The list of these 8 perennials, made up out of *Chrysanthemum leucanthemum*, a young sprout of *Crataegus*, *Fragaria vesca*, *Lysimachia nummularia*, *Poa trivialis*, *Prunella vulgaris*, *Trifolium pratense* and *Trifolium repens*, shows that their active height is comprised between 1—30 cm. All of them are 3—100 times shorter than *Arrhenatherum elatius* and *Chaerophyllum aromaticum*, which are or become dominant in this series.

The mosses of the 3-d series although not extinct as yet during 5 years have nevertheless suffered a great deal on account of the two dominances of *Arrhenatherum elatius* and *Chaerophyllum aromaticum*. The social decrease of the mosses from 86% down to 28% fully proves their decadence and final weakness.

In conclusion we see that the vanquishing elements in the social competition have been those with steadily growing active height.

The whole vegetation of the 3 series evaluate from an active medium height of 5—7 dm up to one of nearly 13 dm.

The extinction of the small species in the neighborhood of the high ones, at least until the experimental test, shows that the succeeding elements, indifferent of their stature, are more or less antagonistic as tho the light factor or that all of them are similar light-demanders.

Thus the active height of the species appears as one of the ecological factors limiting the social grouping of the elements as well as their succession.

The succession of the various formations like: grassland ➤ shrubs. ➤ forest is just a convincing proof in a great way as regards the factor of height.

This chapter aims at contributing to the precise estimation of this sociological factor concerning the succession of the various species within the same formation or stages (associations).

STRATIFICATION OF VEGETATION

Here we are going to deal merely with the space stratification, therefore the stratification in time i. e. in the space of one year will be dealt with in the chapter on assimilation.

Besides some trees without any evident general influence on the field we find in the 3 series only 2 layers clearly kept apart namely that of the herbs and the ground stratum of mosses.

The stratum of mosses is pretty well preserved in the first (P. I) and in the second series (P. II) while in the third series (P. III) its social value decreases as seen above from 68% down to 28%.

As to the stratum of herbs we might say that the annuals constitute a different layer in time namely in the early stage consisting out of *Capsella b. p.*, *Chenopodium sp.*, etc. After this follows the layer of the short herbs consisting of *Trifolium repens*, *Taraxacum off.*, *Glechoma hederaceum*, etc. The final stage of the 3 series closes with the tall herbs like *Chaerophyllum aromaticum*, *Anthriscus silvestris*, etc.

The more we advance towards stages with high grasses the less we find elements belonging to the annuals or to the perennials of short grasses or herbs (forbs).

Consequently both from the decrease of the mosses as out of the succession of herbs one sees that the constituting elements of the 3 series cannot make up a pluristratified vegetation with evident natural stratification as nearly all of them are light demanders.

The quadrats mowed in the close neighbourhood of the unmowed ones of the 3^d series have shown that both the mosses and the short and high herbs can live in the same year side by side, when through the mowing the too strong shading power of the high ones is weakened, thus the possibility being given that at least from time to time the small ones may also enjoy the benefits of light.

This antagonism of the elements succeeding each other tells also something on their ecological and sociological origin, i. e. they belong to open and sunlit grassland communities or to habitats more or less similar to the steppes.

THE DOMINANCE OF SPECIES

has been studied and shown According to a scale of 100 degrees. The data also gathered with this maximum of precision have led us to the following results (Tab. 7; Fig. 19).

The dominance of all species varies each year. The social proportions change continually.

The 1st series (P. I) passes through 4 stages with 6 phases, the 2nd series passes through 2 stages with 6 phases and the 3^d series through 2 stages with 3 phases.

From the number of stages and phases we can deduce the relative youth of the series 1 and 2, and the relatively advanced age of the 3^d series.

The succession of the stages within the 1st series is so hasty that we even have 2 seasonal stages in a single year represented, one by the winter annuals and the 2^d by the summer annuals. These stages represent also the seasonal aspects; though they are no seasonal aspects strictly speaking, because they do not reappear in the next years.

One notices in the 2^d series about the same haste in evolution except that here the dominance of *Triticum repens* even from 1924 onwards allows but a feeble recording of the successional phases.

As to the dominance according to layers one has seen also at the chapter on height and stratification how the elements belonging to the lower strata like *Taraxacum*, etc. are forced to yield their place to those of the higher layers.

The dominance of the stages is held generally by a species accompanied by 1—3 codominants or subdominants.

As a rule the dominance of 5 species out of the main ones make at least 93% and at most 160% of the field area (Tab. 7).

The same 5 species of the 3 series make up at least 48% and at most 72% of the area of the whole vegetation.

As to the dominance of the dominant species we noticed a maximum of 68% of the field area for *Triticum repens* of the 2^d series and phase 1927 and a minimum of 23% for *Arrhenatherum elatius* of the 1st series and phase 1927. These maxima and minima are caused by the general phenomenon of social changes ruling all kinds of social evolution, whether progressive or regressive. Thus *Triticum repens* cannot reach a higher dominance than 68%, because the steady spread of the vanquishing species *Arrhenatherum elatius* and *Chacrophyllum aromaticum* reduce rapidly even in 1928 its dominance down to 48,6%.

The minimum of dominance of *Arrhenatherum elatius* is the sign of the beginning of its dominance and therefore it must be reckoned in codominance with *Glechoma hederaceum* and *Triticum repens* making together hardly over 56%.

Codominance between 2—3 species is observed to be a nearly general rule in these 3 series of hasty changes and fierce competition between species more or less physiologically antagonistic.

The most evident and consequently the antagonism, the most easily to state, is of course that between dominant or codominant species which divide the space between themselves on the horizontal or those species which occupy in turn about the same place, but in different times yielding their place to each other.

The haste of the social changes of these series is not only a sign of great social lability characteristic to a certain degree of the herbaceous species, but also a sign of sociological and ecological range sufficiently restrained within which take place the phenomena of biological adaptation of these growth forms. Hence indirectly results that parallel with the social changes ecological changes happen as well, and that out of the 2 kinds of changes rather the social changes lead to ecological changes.

As to the proportion between the number of the species and their dominance (Tab. 6) we noticed that only an infimous minority of species between

1—10% of their total number have a dominance betw. 10 -100%, while the rest (90%) of the species play a very secondary or subordinated social part having a medium dominance of about 1%.

In the 3 series during 5 years only 3 species surpassed 60% of the field area.

Out of the succession of the dominants we deduce not only the epharmony more or less ephemereal between the species and habitat of the different stages but also the social hierarchy between them, a fact which greatly contributes to the understanding of the association possibilities between the elements of the same formation and even of the same association (Fig. 36).

THE FREQUENCY OF SPECIES AND ITS RELATION TO DOMINANCE

To frequency we have assigned here 100 degrees according to R a u n k i a e r. The data are perfectly comparable, because the size of the permanent quadrats of the 3 series has been everywhere the same i. e. 1 sq. m.

By comparing the frequency with the dominance (Tab. 7; Fig. 17) one can deduce up to a certain degree the relation between the means of spreading of the species and the influence of the sociological factors on their power of competition.

As a rule the frequency increases more quickly than the dominance. As soon as the habitat becomes unfavorable to the species the reduction of the dominance sets in, even if the frequency still continues to increase or comes at a stillstand for a certain amount of time.

When also the diminishing of the percentage of frequency sets in, it means that the habitat has become unfavorable to the species on the whole of its area and that any endeavour of the species to occupy a new place, however small is in vain.

The growth of frequency as a rule depends on the spreading of the seeds, while its diminishing depends on sociological or ecological factors. It follows that in certain stages of evolution we can find a species in the same degree of frequency, but one for instance in one stage of progression while the other one in a stage of social regression. These social values mathematically equal among themselves differ from the biological and sociological point of view. Thus, *Taraxacum officinale* of the 4th series (P. I) 1924 has the frequency of 62%, then it grows up to 100% in the next 2 years and then falls again down to 62% in 1928. The frequency 62% of the early stage 1924 is due undoubtedly to the lack of seeds and to the way of growth, while that of 1928 is due to the sociological factors which become increasingly unfavorable to this species.

The growth of the spread area of a certain species may mean either a stationary state of the habitat and a multiplying of the seeds or a lack of competitors or an ever more favorable evolution of the habitat while its decrease is caused only by external factors.

If the decrease of frequency and dominance can be easily deduced from the change of ecological factors, on the contrary it is very difficult to discover without any experiment the role, for its growth, of these factors besides that of the spreading of the seeds.

By means of the experiment quadrats I could prove on the whole the cause of the rapid extinction of the annuals. Especially the summer annuals of the early stage of the 1st series (1924) as well as the species of *Chenopodium*, *Polygonum*, *Erigeron canadense*, etc. which disappear in the 2^d year of brach-field, appear in masses after 3—4 years, as soon as the habitat returns in the initial ecological state of the series by cutting, denuding, weeding or digging the closed vegetation.

For the species of the following stages one could not experimentally prove in what measure depends their appearance on the presence of seeds and in what measure on the ecological factors or on the preparing of the habitat by the foregoing stages.

A low frequency and a great dominance prove either a localization of the species or its social progression.

A high frequency and a low dominance show either an extinguished dominance or a general unfitness to the habitat, at any rate a very local adaptation under the form of single individuals. In this category we find several members of the associations in succession.

The medium general frequency of all the species of the 3 series is represented by the 3 curves from (Fig. 18).

In spite of the floristic and sociological difference within the 3 series the curves of the medium frequency of all series go almost on parallel lines.

Within the 3 series the frequency of 100% has been reached only by 6 out of a total of 129 species.

A frequency between 90—100% has been reached by 14 species, while of the frequency between 1—10% hold most of the 101 sp.

Out of the total number of species 78% show a frequency between 1—10%; this means that most species are altogether tolerated or dependent and consequently unfit to live in these series (serial) habitats.

THE SIZE OF PLANTS

The size would represent the produce of the dominance multiplied by height, i. e. an imaginary volume. For practical purposes I take this volume to have the shape of a cube.

This value aims at showing us the approximate degree of completion of the space among individuals on the horizontal and vertical line. This degree of completion would be reckoned by making a proportion between the imaginary volume of the whole of the vegetation and the sum of the volumes of all the species on all the layers. The volume of the vegetation would then

equal the product of the surface (field area) $\times$ medium height of the vegetation while that of one species equals the product of the dominance $\times$ its medium height.

According to this argumentation the proportion between the imaginary volume of the vegetation and that of the species of the first stage (P. I, 1924) is 100:200 and that of the ultimate stage of tall herb with *Chaerophyllum aromaticum* is 100:155.

The difference between the 2 stages above is due to the degree of stratification, to the number of the species and to the degree of homogeneity. In the first stage one notices a greater number of species, a richer stratification and a poorer homogeneity than in the ultimate stage.

The greater volume of the species as compared with that of the vegetation (up to twice as much as in the 1st stage) shows the completion of the space between the individuals and simultaneously also their mutual influence and in a great measure too.

This fact allows us to classify without any reserve also this vegetation in the first stage amongst communities or associations since the main characteristic of any association is the mutual influence amongst individuals. In this case the reserve or doubt shown by Alechin, etc. of incorporating the fragmenta of vegetation made up by ruderals, annuals, etc. elements $\pm$ ephemereal, amongst associations does not seem justifiable any longer.

The medium imaginary volume on each sq. meter of the vegetation in the 1st stage is about 0,7, while that of the ultimate stage of tall herb (P. III, 1928) is 1,4 cubic m.

ABUNDANCE OF SPECIES

Though data were collected also on the abundance (Tab. 4) they are not presented in a figure or table mathematically because its social value has been successfully replaced by data concerning dominance.

Results: The way or kind of association accomodates itself according to the life requirements and the minimum of space needed by each individual.

The counting of the individuals remains a means for determining the minimum social space of the individual, respectively species as well as the variation of this space in relation to various successional stages or associations.

THE VITALITY OF PLANTS

I define the vitality of the real species judged according to the present life of the single individuals as a more or less hereditary trait owing to which the species or the individuals, present themselves with a certain capacity of life in time and space.

It manifests itself generally in the vegetation form of Clements (life duration), in the life form of Raunkiaer, in the phenological periods, in the growth forms, etc.

By means of the following analysis regarding the different kinds of vitality we try to find out which is the part played by one or the other of them in the phenomena of association or in the social competition.

VEGETATION FORM CLEMENTS' (1920)

(The life duration)

Though it would be well to follow this duration even according to days I content myself with the usual classification of summer and winter annuals, biennials and perennials, because the data regarding these forms are completed by those regarding the period of assimilation.

I consider the annuals especially to be a very good ecological indicator in the evolution of the series and therefore I shall watch their social duration and floristic changes with special attention attributing a different sociological signification to the winter annuals as distinct from the summer annuals.

Out of a total of 129 species (Tab. 3) we find 54% perennials, 24% summer annuals, 15% winter annuals and 7% biennials.

As to their qualitative (floristic) and quantitative (social) evolution one observes in all 3 series a progression of the perennials and a regression of the annuals (Tab. 8; Fig. 20).

The summer annuals regress more quickly than the winter ones.

The summer annuals show a maximum in their first stage (P. I, 1924) and a minimum in their ultimate stage (P. III, 1928).

THE SPECTRUM OF FLOWERING

Out of the qualitative and quantitative analysis of the blossoming according to years, stages and series result in short the following data (Tab. 9; Fig. 22).

The species which in general show an irregular blossoming (like the annuals and even some of the perennials like *Taraxacum off.* etc.) show in association a regular rhythm of flowering.

The same species in open vegetation bloom more quickly than in closed vegetation.

In the first stage one notices an acceleration of the flowering, while in other stages a gradual retardation.

The vegetation of all 3 series shows a full spectrum of flowering. This means that during the whole time of the vegetation period species in bloom are met with.

The floristic spectrum shows a maximum in June and 2 minima: one in spring the other in autumn.

In autumn we meet as a rule more species in bloom than in spring.

In the 1-st stage (1924) of the 1-st series (P. I) we observe in spring a certain number of species in bloom 3—6 times greater than in other series or stages. This fact is due to the ephemerals such as *Veronica* together with *Geranium pusillum*, *Capsella bursa pastoris* etc. which impart to the stage a steppe-like nuance.

As to the quantitative seasonal spectrum they are determined by the dominant species. Thus in the first stage (P. I, 1924) one distinguishes clearly the 2 seasonal aspects connected with the 2 seasonal stages of the winter and summer annuals.

In the stages of *Triticum repens* or *Arrhenatherum elatius* the climax of bloom is about 1-st of June, while in that of *Chaerophyllum aromaticum* it is about end of June. For other aspects see the flowering data in Fig. 21.

THE SPECTRUM OF ASSIMILATION

Braun-Blanquet and others insist that the factor of the assimilation and especially the period of assimilation should be observed with the utmost precision in connection with the problems of association as being an important sociological factor.

We observed and rendered these data (Tab. 10; Fig. 21) with the object of tracing their variations in connection with various stages or series consequently also in order to understand the intimate phenomena of association, as well as with the end that these data may serve as terms of comparison with other data gathered in regions, zones, habitats or various communities.

Results. The floristic spectrum of assimilation is fuller than that of flowering; i. e. at the same time we find a greater percentage of species in assimilation than in bloom.

The climax of assimilation according to the floristic spectrum is in May, while that of blossoming in June.

In the first half of the assimilation period we meet proportionally fewer species in assimilation than in the second half.

The curve of the assimilation spectrum shows about the same form as that of the flowering spectrum (Fig. 22).

Most species show retardations and interruption of assimilation both in winter and in summer: phenomena which are certainly connected with the different geographical and ecological origin of these elements.

Chaerophyllum aromaticum, as a species with a central-european area seems to belong to a very old vegetation adapted to the climatic rythm of this climatic zone, because its phenological phases go parallel with the annual climatic rythm. This full assimilation in conjunction with the high stature of the species seem to be the decisive weapons enabling it to vanquish all the other herbaceous plants following one another in the 3 series.

For all that the rythm of assimilation of the species does not seem to be a general factor limiting the social competition. Because, one notices summer and winter annuals and even perennials which interrupt their assimilation, such as *Vicia*, *Triticum* etc, and nevertheless do not fall too easily vanquished. The ever-greens, even plants like *Trifolium repens* disappear just as easily as some annuals.

Consequently not so much the assimilation period as rather the ecological sensibility seems to be more decisive in social life. In other words the data regarding the assimilation period become physiological, biological and sociological values when they are completed also by the physico-chemical data of the habitat.

In this way the rythm of assimilation within the limits of the ecological data can become a precious means for the estimation of the life requirements of the species, affording us the means to understand its possibility of social adaption and even for the deduction of the ecological-geographical origin (See the chapter «The ecologic-geographical origin of the species »).

Some species may choke the others not only through their continuous assimilation but also through the mere fact of covering the place with their dry leaves. Thus *Arrhenatherum elatius* which has the same rythm of assimilation as *Triticum repens* (both of them with a slight interruption in summer) at last succeeds to choke the latter with its large and thick bushes, be they dead or alive.

Generally the assimilation begins in spring and ends towards winter about one month sooner or later than the flowering.

Some species seem to assimilate also under the snow (for instance *Matricaria inodora*) seeing that the insolation thermometers show us the effect of the sunrays even under a layer of snow 20 cm thick.

The period of assimilation just as the very existence of the species depends not only on the rythm and intensity of the climatic factors but greatly also on the ecological sensibility characteristic of each species.

The species of the same community with a great sensibility for light and heat (i. e. the northern ones) begin certainly the assimilation sooner than those with a weaker sensibility or those with lazy reaction, as for instance the southern or the tropical ones.

That is why we generally find retardation in assimilation with the species in their early stages and an ever accelerating and fuller assimilation in the ultimate stages. When these two kinds of species are put to competition with the other the northern ones overwhelm the southern ones. Clements (1929) proves experimentally about the same thing (« Plant competition »).

Thus *Chenopodium sp.* like other summer annuals are thrown out of competition most easily by the winter annuals or by perennials.

The assimilation of the whole herbaceous vegetation lasts about 10 months (II—XI).

THE GROWTH OF PLANTS

The species through the form, the time and period of their growth can show both advantages and disadvantages in the social competition.

The herbaceous forms with retarding growth belong most of them to the early stages making up the open vegetation.

The other forms with an early and lengthy growth occupy the most advanced stages constituting the closed and tall herb vegetation.

The weakness of the annuals in the social competition with the perennials does not consist in the size of the individuals but in the time and period of growth and especially in the interruption of their growth.

In the competition amongst the perennials the decisive factor generally is not the time of growth but the size and rapidity of the growth.

The herbaceous perennials are inferior in competition with the ligneous ones because the herbous individuals are perennial only with their underground half, while the ligneous ones represent lasting constructions also above ground.

In front of the perseverance of the ligneous the herbaceous submit, adapt themselves or go under.

All the herbaceous of the 3 series are elements which cannot stand the rule of the ligneous.

Consequently the existence of this grassland vegetation observed by us is nothing more than an opportunity of availing themselves of the absence of the wood and of the slow growth and slow development of the forest. In the tall herb vegetation of *Chaerophyllum aromaticum* we have a proof of this fact. A thick group of young *Prunus domestica* only 7 years old (1930) has succeeded to push aside the *Chaerophyllum aromaticum* on a total area of several sq. meters.

As to the space occupied by the organic mass one notices an evident progression especially in the passing of the herbaceous vegetation towards the ligneous one. It does not result hence also an organic annual production greater in the ligneous vegetation than in the herbaceous one. By comparing the tall herb vegetation with the group of young *Prunus domestica* for instance. I would not venture to say with certainty where the greater annual organic production is to be found.

If we consider not the time of production of the organic mass but only the total organic quantity present in the various stages, we can affirm even without any experimental proof that the vegetation of the 3 series evolves towards stages which preserve an ever richer organic mass.

THE RAUNKIAER'S LIFE FORMS

Without stopping to discuss the recognised climatic and geographic signification of these bioforms I give here the evolution of their floristic and

social spectrum according to the 3 series in order to watch also their sociological value (Tab. 11; Fig. 23).

The evident succession of the elements is marked especially by the general social progression of the hemicryptophytes and by the regression of the therophytes, the rest of the life forms being subjected to slighter transformations.

Taking into consideration the steppic or hot desert origin of the therophytes on the one hand and the moderate zone origin of the hemicryptophytes on the other hand we are led to judge indirectly as to the special value of these 2 life forms regarding a sociological evolution. This means that the succession of these 2 forms enables us to trace the social and ecological evolution of these 3 series.

According to this logical consideration each series habitat evolves in the 5 years from stages with a steppe character to stages, with moderate character. From the social point of view the vegetation evolves from a therophytic stage towards stages more and more hemicryptophytic.

According to the percentage of the 2 elements one can notice very beautifully even in which phase of evolution were the 3 series at the beginning of the observations in 1924, fact corresponding also to the reality above described under «The field of observation».

Led by this same spectrum we can say that the evolution of the first and second series reaches ecologically in 1928 about the stage from 1924 of the mowed grassland of the 3-d series (P. III).

The general evolution of the 3 series during the period of 5 years reaches a floristic spectrum of 32% Th., 5% G., 54% H., 3% Ch., and 6% Ph. and a social one (as percentage of the total field area) of 12% Th., 23% G., 112% H., 11% Ch. and 18% Ph.

B) PHYSICO-CHEMICAL FACTORS

THE WATER

As a rule, to works dealing with the vegetation and plant sociology also tables or diagrams are annexed comprising amongst others also data as to precipitations gathered and presented, according to the method of the general meteorology. These amounts of water cannot, of course, be considered as quantities received and absorbed by the soil. The physico-chemical state, the inclination of the place, its vegetation together with the evaporation and transpiration are just as many factors which make a soil more or less water receptive, thus establishing also local variations in the percentage of the soil water.

In the present intensive study the application would have been quite welcome of all the means to state besides the rain- and snow-water also the amount of the water received by the soil out of the dew, the frost, through capilarity and absorption as well as the water lost through leaking, straining,

evaporation and transpiration in order to find out the measure in which these factors vary simultaneously with the evolution of the same habitat. In the so much felt absence of these means adapted to ecology I am forced to abide by a certain number of usual data, completing them with those regarding the maximum of evaporation directly measured from the soil according to my own method (386).

The water received and lost. The annual normal value of the precipitations during 48 years in Cluj is of 594 mm. (Tab. 14).

The annual curve of this normal value shows a maximum in June (94 mm). Hence the monthly amounts are decreasing in the two halves of the year, converging in the minimum of 20 mm in Februar (Fig. 24).

The pluviographic curve of 24 hours (Fig. 25) regarding the medium quantity of the rain water during the 24 hours as well as the diagram of the hour frequency with rainfall within the same period show a distribution of precipitations sufficiently favorable to the vegetation in general and even to the development of woods.

The maximum of the evaporation directly from the soil has been measured by means of the soil atmometer Bujorean (1929) in conditions as far as possible adapted to natural conditions. The evaporators, filled with the local soil, being also adequately rectangular and flat and set at the very surface of the ground exposed the surface of evaporation to the direct influence of all the internal and external factors of evaporation of the soil surface.

The results of our measurements during 4 months (V—VIII, 1929) show that the maximum of evaporation directly from the soil can generally be more or less than the quantity of the rainfall in the same period according to the respective habitat and plant association.

Thus the evaporation in the open vegetation shows 73,4 mm above the rain quantum, while that of the closed vegetation a minus of 145,7 mm as compared with the same quantum of rainfall (299,3 mm) (Tab. 15).

The difference of evaporation: 219,4 mm. between the open and closed vegetation makes a proportion of 71:29. In other words the evaporation in the open vegetation has been about 2,4 times greater than that in the closed vegetation. The great difference of action of the evaporation factors between these 2 kinds of vegetation is evident.

Not only the evaporation but also the **waterpercentage of the soil** shows the same proportion between open and closed vegetation; namely: 7% and 14%. The proportion has been made after proofs taken out of 7 various habitats of the field (Tab. 12) and after a drought of 12 days (14—26 July 1929).

The relative air humidity of Cluj has an annual normal value of 80% reckoned on a period of 20 years (1881—1900).

According to an average extracted out of 10 readings during 30 hours (23—24 July) i. e. after a drought of 10 days, we state at 20 cm above the ground a relative humidity of 52% in open vegetation and of 75% in the

closed tall herb vegetation (stage 1929 with *Chaerophyllum aromaticum*), at the same time the **vapor tension** of the two vegetations shows a relation between them from 13,4 mm Hg to 4,5 mm Hg.

Consequently the moisture conditions of the 2 extreme stages of vegetation are rendered through the data concerning the maximum of evaporation, the relative air humidity, the vapor tension and the soil moisture.

The relative humidity as well as the water content of the soil progresses simultaneously with the evolution of the vegetation, while the evaporation and the vapor tension regress.

In other words we state a growth of the water content of the soil together with the evolution of the vegetation and closely depending on it.

All of them show a state of dryness about 2 times greater in the stage of the open vegetation than in that of the closed tall herb vegetation.

T H E H E A T

The insolation has been measured by means of the black bulb thermometer in partial vacuum (Richter et Wiese, Berlin).

Both the insolation and the maximum and minimum temperature have been measured in various stations during 29 months, giving special mention to the gathering of the data regarding the soil surface namely on the naked rock, uninfluenced by either vegetation or snow at the model station (Fig. 11) and on the other hand under their influence at the station of experimental plant sociology (Fig. 6) (Tab. 28).

The insolation and the maximum thermometers had in the beginning the shortcoming that after each reading they had to be taken from their place and shaken until the index came back to its place. In winter as it froze under the snow this operation could not be made. This shortcoming has been done away with by the improvement brought about by the metallic index (385).

All the following values as to insolation and temperature during the 29 months are taken out of daily data.

T H E I N S O L A T I O N

Although these data cannot replace the photometric ones, they indirectly give us an idea also of the luminous intensity of that particular place.

The extremes of insolation during the 29 months amount in the open vegetation of annuals up to 81,5° C, on the naked rock at 75,1° C, in the closed vegetation (P. I) to 46,9° and in the tall herb (P. III) only to 34,5° C. (Tab. 17; Fig. 27).

Both the extremes and the yearly media are influenced by the rhythm of the vegetation growth as well as by the snow layer comprising also the stratum of dead leaves.

In the tall herb stage we stated in August 1929 a daily medium of monthly insolation so weak that the difference from the temperature of the soil surface is not more than $4,4^{\circ}$, while the same difference in the open vegetation amounts to 18° .

The media during 29 months have the value of $44,2^{\circ}$ C on the rock, of $38,2^{\circ}$ in open vegetation and of $18,8^{\circ}$ in the closed vegetation of the *Triticum repens* stage (P. I).

The general regression of the intensity of insolation together with the development of the vegetation are directly due to the influence of the vegetation. Indirectly this regression has influenced the germination and growth of the species for better or for worse, causing the ones to appear and, checking the germination or destroying the others.

The same variation in the intensity of insolation has undoubtedly contributed to the variation of the other factors like the temperature, relative humidity, vapor tension, soil water content etc.

Consequently the biotic factor or rather the vegetation factor together with the insolation factor appear as two chief factors, which through their interaction lead to the progression or regression of the other factors more or less secondary from the successional standpoint.

THE MAXIMUM OF TEMPERATURE

The monthly extremes of maximum of all stations (Tab. 28) and months (Tab. 19; Fig. 29) do not descend under 0° though the monthly media during winter oscilate within the 2—3 months between 0° — $3,9^{\circ}$ C.

The monthly extremes of all stations have oscilated during the 29 months between $55,4^{\circ}$ and 0° C.

So also the monthly media oscilate between 46° and $-3,9^{\circ}$.

Both the extremes and media in their daily and monthly oscilations though not preserving a parallelism between their values of the various stations the general proportion nevertheless between them taken in the 29 months remains about the same (Tab. 20; Fig. 30). Thus the highest maxima are those on the rock (extr. $55,4^{\circ}$ C and medium $25,3^{\circ}$), then follow those of the open vegetation of annuals (extr. $53,0^{\circ}$ and med. $18,6^{\circ}$), lower on the 3^d scale come those of 2 m from the shadow or the usual values measured according to the rule of general meteorology (extr. $35,6^{\circ}$ and med. $15,8^{\circ}$) and only in the 4th line come those of the closed vegetation of graminea (extr. $31,3^{\circ}$ and med. $13,1$). The maxima of the tall herb stage (P. III, 1929) gathered in August show the most diminished values of all the stations. Hence we deduce that in this stage also the general average of 29 months would be also the most lowered.

From the values of the 2 extreme habitats, rock and tall grass stage we observe the minimum power of absorbtion of the heat from the part of the calcarous rock and the maximum power from the part of the tall herb vege-

tation. The observation of this fact gives us a simple means having a general value, by means of which one may easily compare the degrees of evolution of the various stages of habitat or of vegetation according to the power to bind the solar energy offered to them (See the similar conclusions of Weaver, 1924!).

In the same way the proportion as to the number of the tropical and summer days between these stations lead to the same result. Thus the number of the days with a temperature between 25 and 55° is of 450 on the rock, 345 in open vegetation, 203 in the shade (2 m) and 62 in closed vegetation reckoned according to the period of 29 months, leads us to about the same conclusions.

If we compare only the 2 stages (open vegetation and closed vegetation) we obtain the following differences between them: 21,7° between their extremes, 5,5° between media and 276 days between the number of the days with a temperature between 25—55°.

Through these data the stage of open vegetation is characterized by a climate about 2 times warmer than that of the closed vegetation and much warmer than that of the closed tall herb vegetation stage of *Chaerophyllum aromaticum*.

THE MINIMUM OF TEMPERATURE

The order given above of the stations according to their degree of insolation and maximum of temperature is totally upset as to their minimum temperature.

The monthly extremes vary between 16,0° and —36,5° C, while the monthly media vary between 17,4 and —14,4° C.

The general temperature of the nights in the 29 months are characterized shortly on one hand by the warmest climate within the range of the vegetation and namely in open and closed vegetation by an average of 6,7 and with the extremes of —12 and —14° C, and on the other hand by a climate increasingly colder in the stations outside the influence of the vegetation, namely 2 m in the shade with an extreme of —29° and an average of 3,9°, on the rock with an extr. of —33° and an average of 2,9°, while 20 cm. above the ground with an extr. of —36,5° C.

The effect of the irradiation during night is quite evident both in the extremes and the media of minimum temperature of the various stations and according to the seasons.

Thus the greatest irradiation takes place in winter and the lowest in summer, while according to stations the most intensive one is felt in the open air and the weakest irradiation within the vegetation.

Through the number of the freezing days as well as the frostless period the statements are completed concerning the irradiation according to the various stations.

As a rule the values of the minimum temperature in the various stations are drawing ever nearer than those of the maximum of temperature and of insolation.

Thus the difference between the extremes of minimum of the open and closed vegetation is only of 2° , while that between the media reaches even the value of 0° .

While the data of insolation and the data of maximum temperature through their diminished values of the various stages as compared with those on the rock presented us the vegetation as an increasingly stronger absorbant of the caloric energy presented, on the other hand those of the minimum temperature through their heightened values from the vegetation contribute to complete the above data thus presenting the vegetation as an accumulator and preserver of this energy.

In evident contrast to the vegetation stands the naked rock which is heated at its maximum during the day and becomes cool quickly and at its maximum of coolness of all the stations during the night.

The air temperature out of the immediate neighborhood of the soil surface (20 cm above the ground, shows contrasts still greater than that on the rock in its variations from day till night (Fig. 31 and 32).

THE DIFFERENCE BETWEEN THE MAXIMUM AND MINIMUM OF TEMPERATURE

Just as the maximum and minimum of temperature depend on insolation and irradiation so the differences between them depend on both these factors simultaneously.

The great daily differences in summer and their weak values in winter stated in all the stations (Tab. 23; Fig. 33) prove the overwhelming influence of the insolation on the irradiation.

The same fact is stated also in the variations of the differences according to stations. Where the insolation is at its highest also the differences are at their highest.

The daily differences taken in their average values out of 29 months reach their maximum on the rock ($19,4^{\circ}$) and their minimum in the closed vegetation ($6,2^{\circ}$). The other stations show average values of $12,7^{\circ}$ in open vegetation and $10,8^{\circ}$ in shade (2 m.).

The annual amplitude from the same stations maintain almost the same proportion between the stations.

Thus the maximum of amplitude is stated on the rock ($81,1^{\circ}$ C), while the minimum one in closed vegetation ($45,0^{\circ}$). The other 2 stations, the open vegetation ($62,2^{\circ}$) and in shade (2 m) ($64,6^{\circ}$) preserve the same medium situation as above.

Above all the values taken from all the stations stand the differences from 20 cm upwards.

Thus taking in consideration only the data within 8 months (Jan.-Aug. 1929) we find a daily mean value of $22,1^{\circ}$ at 20 cm, $20,4^{\circ}$ on the rock, $11,7^{\circ}$ in open vegetation, $10,6^{\circ}$ in the shade and $6,2^{\circ}$ in closed vegetation.

The daily extreme differences as well as the amplitude from the same period of 8 months preserve the above stated proportions between the stations raising only their values.

The fact, the most worthy of being recorded is the proportion between the differences of the 2 stages of vegetation out of open and closed vegetation.

Indeed, the daily difference taken as a normal value within 29 months is shown by $12,7^{\circ}$ in open vegetation and by $6,2^{\circ}$ in closed vegetation.

Consequently the extreme and middle insolation, the maximum temperature, the maximum of evaporation, the water content of the soil and the normal difference of temperature, all these factors show according to their nature, values either 2 times greater or 2 times smaller in a stage than in the other.

In this case if we took the first stage of the open vegetation as an ecologic unity then we are bound to state that this stage approaches the extreme climate i. e. the warmest and the driest possible in this field, while the stage of the closed vegetation of graminea (*Triticum repens* dominant) is situated a little higher in its evolution towards a stage with a climate more or less approaching the general dominant climate.

THE MEDIUM TEMPERATURE BETWEEN MAXIMA AND MINIMA

From the other data concerning temperature and insolation we could well observe the great differences between the extreme stages and especially those regarding the excessive temperature so full of contrasts from 20 cm as compared with the other stations. In spite of these contrasts the medium temperature from 20 cm onwards and even that on the rock differs so very slightly from that of the other stations (Tab. 24; Fig. 34) that its data do not seem able to serve as a means fit to the microclimatic characterisation of a stage or of a habitat.

While the other data were as a rule 2 times higher in open than in closed vegetation here the medium temperature of the open vegetation ($13,1^{\circ}$) does not exceed that of the closed vegetation ($9,9^{\circ}$) more than with $3,2^{\circ}$ C.

THE INSOLATION AND THE TEMPERATURE IN THE TALL HERB STAGE OF CHAEROPHYLLUM AROMATICUM IN AUG. 1929

This tall herb stage of umbelliferae seems not only to be the last stage in the 3^d series (P. III) but also the last stage possible of any succession of herbaceous stages of this place.

Thus this stage through its influence on the habitat establishes the most moderate climate of all the other stages and probably also the climate which comes nearest to the wood climate or to the climatic wood climax.

By means of this sweet climate the tall herb stage proves as compared with the other herbaceous stages its maximum capacity of seizing the physico-chemical energy presented to it and consequently its maximum power of influencing the habitat. In other words this stage proves its power of transforming the inert matter and of binding the energy of the factors present in the organic matter.

Hence we could deduce that of all the herbaceous stages in succession this stage would be the richest in water and in the annual organic harvest, but this fact remains to be proved more precisely by means of experiments.

THE LIGHT

In the absence of the apparatus adapted to ecology the measurement of this factor has been delayed.

Out of the proportion regarding insolation we can at least form an idea more or less faithful also as to the proportion of the light conditions between the various stations.

THE WIND

The wind velocity has been observed generally about 5 m above ground according to the scale with 12 degrees of *Beaufort*.

The yearly average after 3 years of observation (1924—26) is of 2 degrees. This datum however has no value whatever from the ecologic successional standpoint as no comparison between the stages and the compass of the vegetation is possible.

Thus the data gathered by means of 3 anemometers (Lambrecht) at different heights show important differences.

The wind velocity measured during 5 months, Aug.-Dec. 1930 :

	5 m	50 cm	50 cm.
THE WIND-VELOCITY	above the ground	without the influence of vegetation	under the influence of the tall herb vegetation (P. III)
Velocity per minute	48.5 m	6.4 m	0.6 m
Velocity per second	0.8 m	0.1 m	0.01 m

Result. The wind velocity in the tall herb vegetation from 50 cm is 10 times less than that in the open field at the same height (50 cm) and 80 times less than that at 5 m height.

SOIL ACIDITY

The acidity has been measured more according to the electrometric method by means of the portable apparatus of Youden (Welch Sc. Comp., Chicago). The colorimetric method has been left out as too cumbersome and sometimes uncertain on account of the trouble solutions.

The data gathered from 7 stations (Tab. 12) of the field and between 1—300 cm. of depth varies between pH 6,23 and pH 7,27.

The general average for depth 1—30 cm is of pH 6,82.

The average of 6,82 from the surface (1—30 cm) and the value of 7,27 from 3 m of depth verifies also here the statement of Salisbury (1921) that the soil is more alcalin towards the depth and more acid towards the surface.

The little variation of $+0,14$ and $-0,22$ from a station to the other bears out also the statement of Daikuhara (1921) that the soils through their reaction of «puffer» and their geologic origin preserve more or less a certain specific acidity.

These insignificant variations amongst the stations or between the stages do not seem to have had a great influence on the succession of the sociological stages nor the vegetation on the acidity.

THE HUMUS

Its calculation has been made according to the method of Braun-Blanquet (35 p. 210) except that here also the necessary corrections of C^{O_2} have been made according to the data gathered from the determinations of the carbonates.

The percentage of humus varies between the minimum of 6,49% of the open vegetation and the maximum of 21,773% of the mowed vegetation (Tab. 12; Fig. 9).

As to the proportion between the various stations one notices a natural growth of the percentage from the first stage of the open vegetation to the last stage of the tall herb vegetation.

The medium percentage of the whole vegetation is 12,701%.

In spite of the influence of the percentage of humus on the physico-chemical state of the soil, like the water retaining power, etc. and in spite of the statement of a growth of the humus percentage at the same time with the evolution of the vegetation, the humus appeared to have played but a secondary part in the succession of the various stages.

THE SOIL HARDNESS

This factor is measured and is known but in agricultural works. The spade of Mitscherlich and the dynamometers are the usual means of measurement.

Since the invention of the recording spindle of Meyenburg (1924) adapted to ecology I think that in the future also the measurement of this factor will be comprised within the preoccupations of the ecologists especially because up to 30 measurements in an hour are pretty easily made.

The great percentage of the plants with long rizhomes growing in sands and in the puffy wood soils as compared with the plants with filamentous shallow roots growing in the hard soils seems greatly to depend on the degree of the puffiness, coherence, consistence or cohesion of these soils.

The measured depth of the soil is 30 cm. Its hardness is rendered in kgs.

From over 300 measurements on this field of experimental plant sociology we come to the following result (Tab. 16; Fig. 35).

The soils freshly dug are the most puffy of all (1—3 kg), while those of the old grassland are the hardest (22—35 kg).

The soils dug harden gradually beginning from the surface. After 6 years of hardening the brachfield has not reached the hardness of the old grassland from (P. III).

The experiment quadrats have shown that the tap-rooted annuals grow better and more quickly in puffy soils than in the hard ones, the other factors remaining about the same.

The stems of the tap-rooted annuals form usually a knee (angle) above the hard soil.

The gradual disappearance of the tap-rooted annuals from the various stages is not due to the gradual hardening of the brachfield but to the micro-climatic factors, gradually changed by the new invaders which have possessed themselves of the place.

This method used also for the study of the freezing and of the thawing of the soil has led us to the general statement that the naked soils freeze and thaw more quickly than those covered with vegetation.

C) A SOCIOLOGICAL SYNTHETICAL VIEW

After having seen a part of the most important social and physico-chemical factors we must still consider them all in their interaction and make out, as much as possible, their rôle and their sociological value.

THE SOCIAL DURATION AND THE SOCIAL HIERARCHY OF THE SPECIES

The result of the interaction of all the ecological, sociological and biological factors, both external and internal concerning directly or indirectly the plants is shown by a certain state of the vegetation and generally of the habitat at a certain time.

In a station where the phytobiotic factor is directly and continually at work as well as in that of the present field, the observation of the phyto-

social factor becomes the most evident and trustworthy guide by means of which we are enabled to record, step by step, the evolution of a habitat.

In order to simplify and render more easy the evolution of the 3 series we have put them all in a single series (Fig. 36). This fact has been possible on account of the various ages of the 3 series. Thus the 1st series, 5 years old and the 2nd one year older than the 1st series, make up together a series 6 years old (Fig. 14). As the 3^d series (P. III) was in 1924 in a stage of evolution about 4 years at least more advanced than the 6 years old series from 1928, we are bound to consider also the 3^d series as a continuation of the series 1 and 2 put together.

This unique series at least 15 years old shows us its various stages pretty vividly both by the number and by the social value and by social duration of the species in succession as follows.

First of all as to the social duration of the species, one notices a proportional decrease in the number of the species at the same time with the sociological evolution. This fact does not prevent us from stating each year a certain number of appearing species, side by side with another number of the disappearing species (Fig. 16).

The first stages are characterized by a greater number of species having a short social duration than we meet with in the later stages.

The later stages comprise more species with a long social duration.

Half of 129 species (64) are to be found in their stages of the first 6 years of evolution. The last stage of the 15th year does not comprise more than 33% of the total number of the species in succession!

As to the social value of the species we notice that the whole series is dominated for the greater part by elements with a long social duration.

Out of a total of 12 dominant or codominant species with a dominance between 20—70% comprised by the whole series — $2/3$ belong to the species with a long social duration.

At the same time with the evolution of the vegetation diminishes also the number of the species with a short social duration.

The social duration brings about also a certain order or social hierarchy.

In this way we come across species with a narrow social compass being connected with a certain stage and other species with a more or less wider social range, i. e. more or less indifferent to the various stages.

The species with a restrained social range may serve also as indicators of certain stages besides the dominant species.

The species within a stage are of course more or less antagonistic to those of another stage. The degree of antagonism can be deduced from the space of time between the stages of the same series.

Even then when not sufficiently known the decisive factor which brings about the appearance or disappearance of the species as well as the causes, their social progression or regression, the stages succeeding one another

in the wake of these social changes can not mean mere social changes, but they must have also a deeper ecologic and biologic meaning, that is, they must be accompanied, preceded and followed by a wide gamut of dislocations and regroupings of energy.

THE COMMUNAL AND THE SPECIFIC HABITAT

The social duration and the social hierarchy of the species above described as well as their variable social value show that the species in their social life are subject to a variable sociological habitat (range).

In the general ecological range (communal habitat) each species lives so long it may find both in space and time the specific ecologic compass (specific habitat) which it requires.

The presence of the summer annuals in the first stage and their hasty disappearance in the following stages (Fig. 20) show the steppic nature of the first stages and the great distance from the steppic range of the next stages.

The gradual floral decrease of the annuals as well as that of their social values can be caused only by the evolution of the successional habitat in a mesophytic direction.

The gradual appearance of the perennials and their social progression seems to complete the retrogressive succession marked by the annuals. It remains but to prove experimentally in what measure the appearance of these perennials has depended on the evolution of the habitat of this series and in what measure on the migration of the seeds.

In this way we are bound to state that the general successional habitat naturally consists out of many partial, annual, stage-like or communal habitat, more or less different from one another.

According to the above sociological data, i. e. both social and physico-chemical data, we distinguish 2 extreme stages: the first stage: of the open vegetation and the last one: of the tall herb vegetation.

From the standpoint of the vegetation the first stage is characterized by its great richness in annuals and its relative scarcity in perennials, but the latter on the contrary by its abundance in mesophytic perennials and its poverty in annuals. That is why the first one may be termed also the therophytic stage while the latter also the mesophytic or hemicryptophytic stage.

From the climatic standpoint the first stage is dominated by a hot and dry climate while the last stage by a cool and damp climate. Between these extreme stages are ranged the transitional stages with sociological characters also transitional.

In the communal, stage-like or annual habitat each species betrays through its assimilation period the specific habitat in space and time. Tab. 13 and Fig. 37 show in a fragmentary way, but pretty convincingly the diffe-

rence between the specific habitats of a winter annual like *Geranium pusillum*, of a summer annual like *Chenopodium album* and of a dominant perennial like *Arrhenatherum elatius*.

Throwing a glance at the assimilation period (Fig. 24) we notice a majority of the species with a summer assimilation between 3—8 months, a medium number of species with a general assimilation, i. e. only with a weakening of the winter assimilation and finally a small number of winter annuals or even winter perennials with a total or partial interruption of the assimilation during the summer. According to these assimilation types we can distinguish also the corresponding specific habitats, for instance a summer specific habitat, a winter specific habitat and a general or annual specific habitat.

If we consider not only the presence of a species in a given stage but also their social value and their biological state then we are able to judge in what measure the specific habitat or the specific sensibility corresponds to the stage-like or annual (communal) habitat. In other words we can say for instance, in what measure the communal habitat corresponds to the optimum of the specific habitat required by the species.

Based on our observations we can say that the open vegetation stage with a puffy soil is the best steppic stage for the summer and winter annuals as well as for the winter perennials with rhizomes like *Triticum repens*, whereas the hard humous, wet and cold soil forms the best stage for *Arrhenatherum elatius* and for the tall herb stage of *Chaerophyllum aromaticum*.

THE GEOGRAPHIC-ECOLOGICAL ORIGIN OF THE SPECIES

Parallel with the specific ecological data gathered by us we can go over to the deduction of the ecological origin and in a certain measure also to the deduction of the geographic origin of the species.

For instance even when the data concerning the actual geographic spreading of *Geranium pusillum* and of *Chenopodium album* tell us that their spreading area is more or less general from the equator to almost near the poles their assimilation period and their local specific habitat are the most precious data which go to show us the ecological origin of these ruderals so enigmatic sometimes as to their geographical origin.

According to these data *Geranium pusillum* as well as other winter annuals or winter perennials must have their origin in the dry and more or less northern steppes.

On the other hand the summer annuals which can not bear the severity of our winters must have their cradle in regions more or less southern and similar to the mediteranean steppes.

In the same way the ever green perennials like *Taraxacum officinale*, *Trifolium repens*, etc. have their origin probably in regions with a more or less oceanic sweet climate.

Arrhenatherum elatius may descend from fairly sunlit mountainous slopes where the local climatic conditions forces the plant to accelerate its assimilation and flowering in spring as well as to develop its filamentous shallow root system. The same causes probably bring about the interruption of the assimilation during the summer.

Triticum repens with a period of assimilation approaching that of *Arrhenatherum elatius*, but with its long rhizomes and with a social position subordinated to that of the *Arrhenatherum el.* seems to have its origin in stations with a climate drier and warmer than that of the *Arrhenatherum el.* and with a puffy soil that is probably a sandy steppe soil.

As to *Chaerophyllum aromaticum* it is known that its geographical origin is in the central-european region. But even in the absence of these geographical data, on the ground of the deductions set forth above, we can determine its origin with sufficient precision. Thus the assimilation period beginning in spring and continuing until autumn as well as the nearly total rest in winter and the climax of the flowering in midsummer sufficiently prove the adaptation to the climatic rythm of this zone. The dominance of this species in the last stage, characterized through a wet and cold climate, shows also that the species requires especially the mesophytic habitats and avoids the extremes. Oving to this perfect adaptation to the moderate climate of this zone no wonder that this plant becomes superior to all other plants both from the biological and from the social standpoint. Its stature, which is the highest amongst all the others as well as its habitus, ramified and rich in large leaves fully complete our data above, and proves it to be a species possessing all the properties of a native of this region.

THE EVOLUTION OF THE SUCCESSIONAL HABITAT

As in this series of 11--15 years we are not concerned with a simple bare habitat or occupied by individuals scattered here and there but with a habitat where we fully state the mutual social influence amongst the individuals as well as among the physico-chemical and biotic factors, we are enabled to speak here more precisely of the evolution of the sociological factors.

The evolution of the physico-chemical factors. In order to simplify here the comparisons we shall not take but the ecological data from the first stage of open vegetation and from the more advanced stage of closed vegetation from 1928 and for their completion we take also the data from the open vegetation and tall herb vegetation from August 1929 (Tab. 26).

Thus we state in 1928 a regressive evolution of the following factors: in insolation from the extreme annual of 80° C, down to 44° C, and from the annual average of 40° down to 19°; as to temperature, from the maximum extreme of 53° down to 26° and as to the maximum average from 19° down to 11°; as to the difference of temperature from the extreme of 62° down to 38°

and from its medium of 14° down to 6° ; as to the number of the tropical days from 109 down to 0 (zero) and as to that of the summer days from 40 down to 6; as to the saturation deficit from 13 mm Hg down to 4 and as to the maximum of evaporation rates directly from the soil, from the monthly average of 93 mm down to 38. Regarding the first 6 factors we notice as a rule a decrease of their intensity about 2 times, while regarding the last 4 factors the decrease is 3-7 and even 109 times greater. Other factors like the medium of minimum temperature, the number of the winter days and that of the freezing days decrease less than 2 times.

In the same series, namely from open vegetation to the tall herb stage other factors evolve progressively. Thus the soil water content increases from 7 up to 14%, the relative air humidity from 52% up to 75%, the percentage of humus from 6% up to 15% and the soil acidity from pH 7 to 6.6. The soil hardness also grows from 2 kg up to 35 kg, naturally when the open vegetation has been brought about by the digging and turning over of the old vegetation. When the open vegetation is produced by the weeding, denuding or destroying of the old vegetation, then the soil may have the same solidity or even a greater one than before.

Among all the factors studied by us the percentage of carbonates from all stations remains unchanged: 16 mgr CO_2 to 100 gr. of dry soil.

Taking into comparison also the data between the open and tall herb vegetation from August 1929 we notice that in the tall herb stage the value of the different factors diminishes or increases generally more than that of the closed vegetation of *Triticum repens*. The tall herb vegetation of *Chaerophyllum aromaticum* of 1928 being a stage about 10 years older than that of the closed stage of graminea it goes without saying that we find its influence also in the value of the physico-chemical factors (See Tab. 26; Fig. 38).

By following the evolutive variation of the physico-chemical factors in the 2 extreme stages we are able to identify fairly well the climate of the first stage as the driest and warmest, while that of the *Chaerophyllum ar.* stage as the wettest and coldest of all.

The chief cause which has brought about this evolution of the factors is the variable proportion between the quantity of rain water received by the soil and the water retained or lost.

The rich rain-water of this zone increasingly favours the growth of the heat capacity of the habitat, while the vegetation through its local influence contributes to the raising of the soil water content and of the air humidity, and consequently to preserving the heat and to binding the physical energy under organic form.

The ultimate result of the above relation is the general and gradual increase of the water content of the habitat and the corresponding proportional decrease of the caloric energy available.

The evolution of the phytobiotic factors. Starting from detailed floristic and social data we can trace the whole evolution of the vegetation during a precise time of 11 years divided into 2 series (P. I + P. II = 6 years and P. III = 5 years) between which a probable evolution of at least 4 years has been inserted. (Fig. 14).

The general result can be easily traced both by means of the schematic Tab. 27 and Fig. 38 and. 14.

From the early stage up to the last, i. e. that of tall herb vegetation, we come across the following factors in regressive evolution: the number of the species falls from 67 down to 43; the total area of the vegetation from 202% down to 157%; the summer annuals from 30% down to 2% and their dominance from 59% down to 0,07%; the winter annuals from 20% fall down to 7% and their dominance from 73% down to 1%, the therophytes from 43% down to 7% and their dominance from 63% down to 1%.

In progressive evolution we find the medium height of the vegetation from 7 to 13 dm; the perennials from 40% up to 87% and their social value from 70% up to 150% and the floristic spectrum of the hemicytrophytes from 40% up to 80%.

The other factors undergo insignificant variations.

As to the stratification of the vegetation, while in the beginning we meet with at least 2 evident layers of mosses and herbs, as a consequence of the evolution we notice the gradual extinction of the mosses as well as the extinction of the short herbs and the increasingly surer affirmation of only one layer consisting of the highest species. These data contradict somewhat the general rule according to which the evolution of a vegetation shows itself also in the multiplication of the social strata.

The general observation consequently shows that also here at the same time with the phytobiotic factors as well as with the physico-chemical factors one notices the progressive succession of a certain number of factors and the regressive succession of others. The logical consequence could then be that here we have to deal not with a mere fortuitous succession of qualitative and quantitative values but that in this successional series the variable interaction of the factors day by day and year by year, leads, ortogenetically to the development of a real evolution.

After this statement a unity is required in order to measure by it any developmental process of vegetation. The evolution of vegetation from uni-stratous to pluristratous or from the stage of pioneers to that of climax is too relative and general that one may establish a unity of measure. In this case we shall find pretty often stages whose degrees of evolution are not easily stated.

In the present case after the biotic and physico-chemical methods used by us we state a sociological evolution of the successional habitat from a xerophytic stage poor in water and with a reduced heat capacity up to stages

increasingly mesophytic and richer in water and with an ever more active power of binding the physical energy. The water capacity of the habitat (stages) comprises here both the water of the soil and of the plants.

It seems that the evolution of the habitat would go not only towards an ever more active fixing of the free energy under organic form, but also towards its being preserved as it is evidently proved by the evolution towards lignous vegetation.

The degree of the influence of the vegetation on the physico-chemical factors of the habitat as well as the evolution of the water capacity of the habitat prove themselves to be a means fairly fit to the recording of the phytosociological evolution.

GENERAL CONCLUSIONS

General discussion. From the 30 successional works mentioned above and based on observation we gather the fact that most of them are dealing with the floristic succession or with formations in succession and only $\frac{1}{3}$ of them with the social succession. As to the observation of the succession of the physico-chemical factors parallel with the observation of the social ones we find only 2—3 works in the last decade where also some data are given also on these factors. No wonder then that some of the most important sociological phenomena are not known as yet.

Thus even Graebner in 1918 (241, p. 933) says that «though one generally states the replacing of the annuals by perennials, one can not safely tell which are the weapons enabling the latter to overcome the former ones». If it is hard to say which is the decisive factor in the succession between 2 categories of plants biologically so different from each other, we may deduce how far we still are from the knowledge of the limiting factor in the social competition between two species, belonging to the same formation or even to the same stage or association.

In this case the successional method of parallel observation of the floristic, social and physico-chemical changes appears as a unique means enabling the scientist to establish the social duration, the social hierarchy as well as the specific ecological and real range (compass) within which each of the species in succession has been living. It also enables us in a large measure to determine the ecological sensibility and to deduce the ecological and geographic origin of the species as well as to find out the factor in minimum.

The successional method used in at least 3 regions within the spreading area of a species or of an association, i. e. in the extreme southern and northern region as well as in the central one seems to be the only possible method whereby one could find out the maximum ecological compass (range), both real and theoretic, in which a species or an association can live.

To the means of observation and of tracing the sociological phenomena we are bound to add also the experimental method with its various forms.

Thus by means of the autecological method, completed by the sociometric one which consists in mixing together elements from various zones, continents and communities, — the knowledge on the possibility of adaptation as well as that on the maximum ecological range would widen surprisingly.

The interzonal and intercontinental sociometric method as a last stage of the experimental plant sociology, applied in various climatic zones, would aim on the one hand at completing the physico-chemical means of determining the homologous associations (G a m s « Isoecien ») through biotic means and at determining the maximum ecological ranges of the species and associations, while on the other hand they are called to discover in what measure the geographic distribution of the plants and of the associations is influenced by the 3 main factors: (1) climate, (2) migration and (3) the biotic factor (phyto-and zoobiotic factor).

In what follows below I shall state the general result concerning the secondary series of the herbaceous vegetation searched by the method of the floristic and social succession observed by us and completed by the method of the parallel social and physico-chemical series, in other words by the experimental sociological method.

This would be a contribution to the ultimate aim of the plant sociology, i. e. the knowledge of the causes and of the effects of the plant association, as well as of the life requirements of the species and of the associations.

General result

The phytobiotic succession. In the only series observed during 11 years schematically made up out of the 3 parallel series, simultaneously observed during 5 years we state a social succession of 6 stages whose evolution has been marked through 15 phases.

The dominant species which give their names to the various stages, disposed according to their chronological order, to their social hierarchy and social duration are as follows (Tab. 25): (1) *Geranium pusillum* with *Capsella bursa pastoris* ($\frac{1}{2}$ year) $\Rightarrow$ (2) *Chenopodium album* with *Convolvulus arvensis* ($\frac{1}{2}$ year) $\rightarrow$ (3) *Trifolium repens* with *Vicia sativa* (1 year) $\Rightarrow$ (4) *Triticum repens* with *Vicia hirsuta*, with *Taraxacum officinale* and with others (4 X years) $\Rightarrow$ (5) *Arrhenatherum elatius* (4 X years) $\Rightarrow$ and (6) *Chaerophyllum aromaticum* (2 X years). We are bound to point out here that the stage of *Triticum repens* can push aside the foregoing stages when there is sufficiently seed, the plant being thus enabled to possess itself of the whole place at once as was the case with the 2-d series (P. II) too.

Each of the dominant species mentioned above as well as the others with a smaller social value can present itself either in a narrow or in a wide social range, according to its social duration from one to several years or from one to several stages.

In this series some stages may be absent and others may be interpolated, but their successional order does not seem to change at least under sociological conditions similar to those here stated.

Each of the social stages was marked not only by the social value of the species but also by a certain number of species, appeared and disappeared.

Excepting the species with a social duration of only one year, all other species have undergone social changes during the succession period: if not a progression accompanied by the usual regression then at least a social progression.

The absolute number of the species diminishes once with the succession from 67 down to 43.

The total number of the succeeded species is 141 (128 species of grasses and herbs and 13 species of mosses).

In the social compass of this unique series each species has both a certain social duration and a social hierarchy according to the number of years and stages (associations) in which it has lived (Fig. 36).

As a rule the species with short social duration are in the early stages, while those with a longer social duration are in the later stages, beginning their existence even from the first stages.

One states generally that some of the social factors are in progression while others in regression.

Thus the medium height of the vegetation progresses from about 7 up to 13 dm, so progress also the perennials and the hemicryptophytes.

Other factors however are in regression, so for instance the annuals and the therophytes.

As to the stratification of the vegetation it evolves — between the open vegetation stage and that of the closed tall herb vegetation, -- from multistratous vegetation towards a unistratous one.

The progression and the regression or generally the social and floristic succession show that between the species in succession there exists a certain biological and social hierarchy which in the present case manifests itself in a form rather of social antagonism.

The degrees of this antagonism between 2 species can be deduced from the order or the stage within the series (Fig. 36). In other words 2 species will be found to live the more rarely together the more distant they are in stages of the same series.

The endeavour to deduce the social past and future of a species from an association on the ground of the relations between dominance, frequency and biological state -- can very easily go wrong if we do not know the social hierarchy of the species from a given climatic zone on the ground of the succession experimentally observed.

The physico-chemical succession. This succession i. e. of the intensity of these factors unexpectedly completes the biotic succession.

The general regression undergone by the insolation and temperature, by the saturation deficit, by the evaporation, etc. as well as the progression registered by the soil water content and by the humus content of the soil, by the soil acidity and relative air humidity are just as many processes which if precisely rendered lead us to the statement of a number of deep changes working at the same time in a certain direction.

The sociological succession appears as a natural result of the interaction of all the phytosocial and physico-chemical factors in a continuous process of progression or regression.

This resultant goes to convince us at the same time that the general successional (series) habitat is doubtlessly involved in a certain process of evolution.

From a local climatic standpoint the evolution of the habitat goes from a steppic, dry and hot climate towards a wet and moderate one.

From the standpoint of the vegetation it evolves from the first therophytic and xerophytic stage towards stages more and more hemicryptophytic and mesophytic.

If we consider also the deduction regarding the ecological origin of the species we notice also a natural succession of the elements as follows. Thus the elements with mediteranean properties like the summer annuals are pushed out of the social competition from the very beginning, then follow the winter annuals of northern or of partial mediteranean origin like some species of *Vicia*. These in their turn are followed by the perennials with a steppic or oceanic nuance and the succession closes with the dominance of the central european native elements like *Chaerophyllum aromaticum* as the most adapted to the climatic rythm of this region.

The stage dominated by *Chaerophyllum aromaticum* is characterised not only by its perfect social superiority over all the other elements and stages, but also by the greatest of height, by its largest water content, by the lowest temperature (the nearest to the general one) as well as probably — judging by the eye — by the richest annual organic harvest. Out of the comparison of the organic mass, which persists from year to year we can say that this stage preserves the richest organic mass. It seems then that the evolution of the vegetation goes at the same time towards preserving of an increasingly greater quantity of organic products.

In other words out of the succession recorded by the progression of some factors and the regression of others one can deduce that the evolution of the series habitat goes towards an increasingly more accomplished seizing of the surrounding energy i. e. both by the augmentation of the caloric capacity parallel with the increase of the possibility of the water retaining power and by binding the energy under the form of organic compounds, or at last by both of them working at the same time.

If we consider the fact that each species presents itself more or less different either from the standpoint of its means of seed spreading or from that of its life requirements or at last from that of its influence on the habitat, then the evolution of the habitat appears not only as a possible fact within the compass of the various elements present, but also as a fact that is the inevitable result issued from the biological difference of these competing elements.

Out of the statement of the developmental direction of the series results also that each of the succeeding stages or associations, no matter what its duration, has a certain biological existence different from that of the other stages and whose existence is characterised by a certain sociological, partial (annual or stage-like) range (habitat) within the general habitat (compass) of the series.

Hence results also the second fact: the biological and ecological value of any stage is bound to stir the same scientific interest, the value of any stage remaining at the same sociological level.

The mixing of an association with various elements proves still more precisely that even the same association far from being homogeneous comprises several local (individual or specific) habitats more or less different (See the Japps analogies).

As to the chief causes which have brought about this evolution, some of them have an internal character (like the specific ecological sensibility, the assimilation period and the active height), while other causes have an external character resulting from the influence of the plants themselves on the habitat, as for instance the decrease of the insolation and of the temperature on the one side and the increase of the water content on the other.

Out of the inverse proportional and microlocal evolution of these 2 factors, (water and temperature) we gather both the chief cause of the evolution and at the same time the means or unity of measure we need in order to judge the phytosociological evolution.

The species as well as the individuals in their social competition present at the same time two kinds of properties: sheltering properties and weaknesses or needs, which require the aid of the neighbouring individuals or at least that of the habitat in general. In terms of human sociology one might say that each individual presents itself in the society with a socially inimical disposition towards some of the individuals and friendly to other ones. In scientific terms, based on observation, the inimical or friendly face is the resultant of the physico-chemical influence (direct or indirect) injurious or favourable of some individuals on the others.

Out of the observations made we could not state another influence amongst individuals or between the habitat and the individuals besides the physico-chemical one.

It logically results that the biotic factor represented by any plant or association is nothing else than a physico-chemical factor derived and resulting from the interaction of all past and present physico-chemical factors within which the birth and the evolution of the respective plant or plant association took and still takes place.

LITERATURA CONSULTATĂ — BIBLIOGRAPHY

A) *Literatura privitoare la succesiuni*

The literature concerning successions.

1. Adamovič, L., 1904. Die Sandsteppen Serbiens. 5 Taf. (Bot. Jahrb., 33: 555—617).
2. — 1909. Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer. (49 Bild. 11 Fig. 6 K. 567 p.) Leipzig.
3. Adamson, R. S., 1918. On the relationships of some associations of the Southern Pennines. (Just's bot. Jahrb., 49: 833).
4. — 1927. The plant communities of Table Mountain: preliminary account. 2 pl., 1 fig. (The J. of Ecology, 15: 31 p.).
5. Aitken, R. D., 1922. The plant succession in a type of Midland tree veld in Natal. (Just's bot. J., 54: 383).
6. Ajtay, J., 1914. Beschreibung der ärarischen Sandpuszta Deliblat.
7. Alechin, W., 1925. Assoziationskomplexe und Bildung ökologischer Assoziationsreihen. 6 Fig. (Bot. Jahrb., 59: 30—40).
8. Allorge, P., 1921—1922. Les associations végétales du Vexin français. 37 fig., 16 pl., 1 carte. (Rev. gen. de Bot., 33 et 34: 342 p.).
9. — et Denis, M., 1923. Une excursion phytosociologique aux lacs de Biscarrosse (Landes). (Bull. Soc. bot. de Fr., 70: 7—8, 24 p.).
10. Andrews, F. M., 1924. The reclamation of soil by vegetation. (Proceed. Indiana Ac. Sci., 33: 259—264). (Just's bot. J., 54: 37).
11. Barrington, M. and Taylor, N., 1927. Vegetation of Mount Island, Maine, and its environment. (Brooklyn Bot. Gard. Mem., 3: 151 p.).
12. Bates, C. G., 1923. The transect of a mountain valley. 3 fig. (Ecology, 4: 9 p.).
13. Béguinot, A., 1912. Olsson-Seffer: Genesis and Development of sand formation on marine coasts. (Just's bot. J., 40: 991).
14. Benoist, R., 1924. La végétation de la Guyane française. (Bull. Soc. bot. de Fr., 71: 9—10, 8 p.; 72: 9—10, 12 p.).
15. Benson, M. and Blackwell, E., 1926. Observations on a lumbered area in Surrey from 1917 to 1925. 8 Fig. (The J. of Ecology 14: 120—137).
16. Berg, L., 1914. Das Problem der Klimaänderung in geschichtlicher Zeit. (Just's bot. J., 49: 872).
17. Bernatsky, J., 1905. Anordnung der Formationen nach ihrer Beeinflussung seitens der menschlichen Kultur und der Weidetiere. (Bot. Jahrb., 34: 8 p.).
18. Bews, J. W., 1920. Plant succession and plant distribution in South Africa. (Just's bot. J., 49: 833).
19. Birger, S., 1906. Die Vegetation einiger 1882—1886 entstandenen schwedischen Inseln. (Bot. Jahrb., 38: 212—232).
20. — 1907. Die Vegetation bei Port Stanley auf den Falklandinseln. 2 Taf. 1 Fig. (Bot. Jahrb., 1907: 275—305).
21. Björkmann, G. och Du Rietz, G. E., 1923. Associationernas succession i norra Lule Lappmarks subalpina högmossar. (Just's bot. J., 54: 383).
22. Bonnier, G., 1889. Etudes sur la végétation de la vallée de Chamonix et de la chaîne du Mont-Blanc. 1 carte, 7 pl. (Rev. gen. de Bot., 1: 28 p.).
23. — 1890. Etudes sur la végétation de la vallée d'Aure (Hautes-Pyrénées). 1 carte, 10 pl. (Rev. gen. de Bot., 2: 25 p.).
24. Borza, Al., 1920. Bolșevismul în natură. (Transilvania, 51: 929—936).
25. — 1928. Materiale pentru studiul ecologic al câmpiei Ardealului. (Bul. Bot. Univ. Cluj. 8: 10—27).

26. Bouillenne, R., 1926. Évolution récente de la végétation des Hautes-Fagnes du Plateau de la Baraque-Michel en Belgique, (Biol. Absts., 1: 6, 1927, 8673).
27. Brauer, A., 1914. Biogeographie. (Die Kultur der Gegenwart, p. 176—186).
28. Braun, E. L., 1916. The physiographic ecology of the Cincinnati region (Just's bot. J., 49: 834).
29. — 1927. An early account of succession. (Ecology, 8: 4, 1 p.).
30. Braun-Blanquet, J., 1921. Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. (Just's bot. J., 49: 767).
31. — 1922. Une reconnaissance phytosociologique dans le Briançonnais. (Bull. Soc. bot. de Fr., 69: 26 p.).
32. — 1923. L'origine et le développement des flores dans le Massif Central de France. Avec aperçu sur les migrations des flores dans l'Europe sud-occidentale (Bot. Jahrb., 59: 62—64).
33. — 1924. Etudes sur la végétation méditerranéenne. III. Concentration en ions H et calcimétrie du sol de quelques associations de la garrigue languedocienne. (Bul. Soc. bot. d. Fr., 71: 639—647).
34. — 1925. L'origine et le développement des flores dans le Massif Central de France. (Ann. Soc. Linn. Lyon, 72: 9 p.).
35. — 1928. Pflanzensoziologie (168 Abb. 330 p.) Berlin.
36. — et Maire, R., 1921. Etudes sur la végétation et la flore marocaine (Bull. Soc. bot. de Fr., 68: 244 p.).
37. — und Jenny, H., 1926. Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. (Just's bot. J., 54: 384).
38. Breckley, W. E. and Adam, H., 1915. Recolonisation of cultivated land allowed to revert to natural conditions. 2 fig. (The J. of Ecology 3: 193—210). (Résumé) (Just's bot. J., 49: 799).
39. Brockmann-Jerosch, H., 1907. Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften. (Die Pfl.-gesellschaften der Schweizeralpen I. T., 438 p.).
40. Brough, P., 1924. An ecological study of the flora of Mount Wilson (Proc. Linn. Wales. 4: 23 p.).
41. Bruyne, C., 1907. Phytogeographische Betrachtungen über die Evolution der Flora eines Dünentales. (Just's bot. J., 36: 134).
42. Burger, H., 1927. Physikalische Eigenschaften von Wald- und Freilandböden. (Mitt. Schweiz. C. f. forst. Vers., 14: 2, 47 p.).
43. Cain, A., and Ray, C. Fr., 1929. Some ecological factors in secondary succession: upland hardwood. I. Evaporation studies in the sycamore creek region. (Biol. Absts., 4: 3, 1930, 6928).
44. Cajander, A. K., 1922. Zur Begriffsbestimmung im Gebiet der Pflanzentopographie. Helsinki. (8 p.).
45. Champagné, E., 1914. Essai de géographie botanique des confins du Soissonnais, du Tardenois et de la Région Rémoise. (Rev. gen. de Bot., 26: 30 p.).
46. Chevalier, A., 1923. L'origine géographique et les migrations des Bruyères: (Bull. Soc. bot. de Fr., 70: 9—10, 15 p.).
47. — 1923. Rapports entre la végétation de la Normandie et du Massif Breton et celle de la Grande-Bretagne. (Bull. Soc. bot. de Fr., 70: 7—8, 25 p.).
48. — 1928. Sur l'origine des Campos Brésiliens et sur le rôle des Imperata dans la substitution des savanes aux forêts tropicales. (Compt. r. Ac. Sc., 187: 997).
49. — 1929. Sur la dégradation des sols tropicaux causée par les feux de brousse et sur les formations végétales régressives qui en sont la conséquence. (Compt. r. Ac. Sc., 188: 84).
50. — 1929. L'oeuvre d'Auguste de Saint-Hilaire en phytogéographie dynamique. (Bul. Soc. bot. de Fr., 66: 5, 5, 8 p.).
51. Chouard, P., 1924, 1925: Monographies phytosociologiques. I. La région de Briquell l'Ainé (Confolentais). (Bul. Soc. bot. de Fr., 71: 9—10, 28 p.).
52. — 1926, 1927. Monographies phytosociologiques II. La végétation des environs de Tonnerre (Yonne) et des pays jurassiques au S.-E. du bassin de Paris. (Bul. Soc. bot. de Fr., 73: 5, 2, 10 p.; 74: 5, 3, 20 p.).
53. Christ, H., 1902. Quelques remarques sur la végétation de la Riviera di Levante. (Bull. soc. bot. ital., 1: 38—43).
54. Clayberg, H. D., 1920. Upland societies of Petoskey-Walloon Lake region (Just's bot. J., 49: 835).
55. Clements, Fr. E., 1926. Researches in Ecology. (Carnegie Inst. Year Book, 26: p. 305—340).

56. Clements, Fr. E., and Penland, C. W., 1926. Origin and structure of the alpine climax. (Researches in ecology, p. 311).
57. — and Shelford V. E., 1926. Concepts and Objectives in Bio-ecology. (Researches in ecology, p. 335).
58. — 1928. Plant succession and indicators. (453 p.). New York.
59. — and Weaver, I. E. and Hanson, H. C., 1929. Plant competition. (Carnegie Inst. of Washington, 340 p.).
60. Cockayne, L., 1921. The vegetation of New Zealand. (13 fig. 2 maps., 65 pl. 364 p.).
61. Collins, M. J., 1923, 1924. Studies in the vegetation of arid and semi arid New South Wales. (Proc. Linn. Wales, 2: 18 p. 3: 38 p.).
62. Conard, H. S., 1923. Revegetation of a denuded area. II. 2 fig. (Bot. Gaz., 75: 414—420). (Bot. C. Bl., 145: 28).
63. Cooper, W. S., 1913. The climax forest of Isle Royale, Lake Superior, and its development. (Bot. Gaz., 55: 125 p.).
64. — 1922, 1923. Strandvegetation of the Pacific coast. (Just's bot. J., 54: 387).
65. — 1926. The fundamentals of vegetational change. (Just's bot. J., 54: 388). (Biol. Absts., 1: 6, 1927, 8676).
66. — 1926. Vegetational development upon alluvial fans in the vicinity of Palo Alto, California. (Just's bot., J., 54: 387).
67. Cowles, H. C., 1901. The physiographic ecology of Chicago and vicinity: a study of the origin, development and classification of plant societies. 35 fig. (Bot. Gaz., 31: 2, 73—108; 3, 145—182).
68. — 1909. The fundamental causes of succession among plant associations. (Just's bot. J., 38: 856).
69. — 1909. The trend of ecological philosophy. (Just's bot. J., 38: 855).
70. — 1911. The causes of vegetative cycles. (Bot. Gaz., 51: 161—183).
71. Däniker, A. U., 1928. Die Grundlagen zur ökologischen Untersuchung der Pflanzengesellschaften. (Vierteljahrschr. d. Naturforsch. Ges. Zürich, 3—4: 392—483).
72. Deane, W., 1926. Further changes in a salt marsh during reclamation. (Biol. Absts., 1: 6, 1927, 8677). (Just's bot. J., 54: 390).
73. Dews, J. W., 1920. Plant succession and plant distribution in South Africa. (Ann. of Bot., 34: 134, 12 p.).
74. Drăcea, M., 1925. Evoluția pădurii germane după epoca glacială. (Rev. Păd., 37: 7, 7 p.; 37, 937, 7).
75. Drude, O., 1902. Der Hercynische Florenbezirk. (1 k. 21 Fig.).
76. Dudgeon, W., 1923. Succession of epiphytes in the *Quercus incana* forest at Landour, Western Himalayas. (Just's bot. J., 54: 390).
77. Du Rietz, G. E., 1917. Einige Gesichtspunkte für die Terminologie und die Methodik der synökologischen Vegetationsbeschreibung. (Just's bot. J., 49: 773).
78. — 1921. Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. (Just's bot. J., 49: 777).
79. — 1925. Die Bedeutung der sekundären Standortsfaktoren. (Résumé). (Bot. C-BI., 7: 3—4, 1926, p. 95).
80. Dziubaltowski, S., 1923. La distribution et écologie des associations steppiques sur le plateau de la Petite Pologne. (Acta. Soc. Bot. Pol., 1: 3, 12 p.).
81. — 1926. Les associations steppiques sur le plateau de la Petite Pologne et leurs successions. (Acta Soc. Bot. Pol., 3: 2, 31 p.).
82. — 1928. Etude phytosociologique du Massif de S-te Croix. (Acta Soc. Bot. Pol., 5: 5, 42 p.).
83. Eden, Ph., 1924. The edaphic factors accompanying the succession after burning on Harpenden Common. 7 diagr. (The J. of Ecology., 12: 20 p.). (Just's bot. J., 54: 391).
84. Enculescu, P., 1924. Zonele de vegetație lemnoasă din România în raport cu condițiunile oro-hidrografice, climatice, de sol și subsol. (Memoriile Inst. Geol. Rom., 1: 338 p.) București.
85. Engler, A., 1879. Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt.
86. — 1910, 1915. Die Pflanzenwelt Afrikas. (I Bd., 5 k. 20 Bild. 404 Fig. 478 p.; II Bd., 27 Bild. 304 Fig. 549 p.; III Bd., 338 Fig. 879 p.).
87. — 1912. Pflanzengeographie. (Die Kultur der Gegenwart p. 187—263, 1914).
88. Ewing, J., 1924. Plant successions of the Brush-Prairie in North-Western Minnesota. 5 fig. (The J. of Ecology, 12: 28 p.).

89. Farrow, E. P., 1915. On a photographic method of recording developmental phases of vegetation. (Just's bot. J., 49: 836).
90. — 1917. On the ecology of the vegetation of Breckland. V. Observations relating to competition between plants. 1 pl. 2 Fig. (The J. of Ecology, 5: 155—172).
91. Feucht, O., 1922. Oberdeutsche Steppenheide. (Just's Bot. J., 51, (1923) 2: 1, 3).
92. Firbas, F., 1924. Studien über den Standortcharakter auf Sandstein und Basalt. 6 Taf. 4 Abb. (Beih. z. Bot. C-Bl., 40: 253—409).
93. Frey, E. d., 1921. Die Vegetationsverhältnisse der Grimselgegend im Gebiet der zukünftigen Stauseen. (Just's bot. J., 54: 391).
94. Fritsch, F. E., 1927. The heath association on Hindhead Common, 1910—1926. 7 fig. (The J. of Ecology, 15: 28 p.).
95. — and Salisbury, E. J., 1915. Further observations on the heath association in Hindhead common. (Just's bot. J., 49: 836).
96. Frödin, J., 1921. Quelques associations de landes dans le Bohuslän nord-ouest. (Just's bot. J., 49: 780).
97. Fuller, G. D., 1911. Evaporation and plant succession (Bot. Gaz., 52: 193—208).
98. — 1914. Evaporation and soil moisture in relation to the succession of plant associations. 27 fig. (Bot. Gaz., 58: 3, 42 p.).
99. — 1923. An edaphic limit to forests in the prairie region of Illinois. 3 fig. (Ecology, 4: 135—141).
100. Furrer, E., 1916. Rasenbildung in den Hochalpen. (Just's bot. J., 49: 836).
101. — 1917. Vom Werden und Vergehen der alpinen Pflanzendecke. (Just's bot. J., 49: 836).
102. — 1920. Vom Kreislauf der Vegetation. (Just's bot. J., 49: 837).
103. — 1922. Begriff und System der Pflanzensukzession. (Just's bot. J., 54: 394).
104. — 1923. Kleine Pflanzengeographie der Schweiz. (76 Fig. 331 p.).
105. Gams, H., 1918. Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. (Just's bot. J., 49: 781).
106. — 1921. Einige homologe Pflanzengesellschaften in der subalpinen und alpinen Stufe der Alpen und Skandinaviens. (Just's bot. J., 49: 807).
107. Gano, Laura, 1917. A study in physiographic ecology in northern Florida. (Just's bot. J., 49: 807).
108. Ganong, W. F., 1903. The vegetation of the Bay of Fundy Salt and Diked Marshes: An ecological study. (Bot. Gaz., 36: 3, 4).
109. Gates, F. C., 1926. Plant successions about Douglas Lake, Cheboygan Country, Michigan. (Just's bot. J., 54: 395).
110. Georgescu, C. 1929. Contribuțiuni la studiul pădurii Letea. (Rev. Păd. 41: 2, 10 p.)
111. Gessner, H. and Siegrist, R., 1925. Bodenbildung, Besiedlung und Sukzession der Pflanzengesellschaften auf den Aareterrassen. (Bot. C-Bl., 7: 3—4, 1926, p. 119). (Just's bot. J., 54: 395).
112. Gleason, H. A. and Gates, F. C., 1912. A comparison of the rates of evaporation in certain associations in Central Illinois. (Bot. Gaz., 53: 478—491)
113. — 1912. Struggle between forest and prairie. (Just's bot. J., 40: 994).
114. — 1917. The structure and development of the plant association. (Just's bot. J., 49: 783).
115. — 1927. Further views on the succession-concept. (Ecology, 8: 3, 299—326).
116. Godwin, H., 1929. The sub-climax and deflected succession. (The J. of Ecology, 17: 4 p.).
117. Gola, G., 1929. I caratteri della vegetazione della Valle Maira. (Alpi Cozie) (Studi sulla veg. rel. Piemonte 49 p.). Torino.
118. Graber, A., 1923. La flore des Gorges de l'Areuse et du Creux-du-Van ainsi que des regions environantes. (Bull. Soc. neuchât. Sc. nat., 48: 1923).
119. Gradmann, R., 1905. Über einige Probleme der Pflanzengeographie Süddeutschlands. (Bot. Jahrb., 34: 178—203).
120. Graebner, P., 1894. Studien über die norddeutsche Heide. 2 Taf. (Bot. Jahrb., 20: 154 p.).
121. — 1901. Die Heide Norddeutschlands und die sich anschliessenden Formationen in biologischer Betrachtung.
122. — 1910. Lehrbuch der allgemeinen Pflanzengeographie nach entwicklungsgeschichtlichen und physiologisch-ökologischen Gesichtspunkten. (150 Abb. 303 p.).
123. — 1912. Die Entwicklung der deutschen Flora. (148 p.).
124. Grossheim, A. A., 1926. Vegetation und Flora des Talsch-Gebietes. (Beih. z. Bot. C-Bl., 43: 2, 33 p.).

125. Hansen, A., 1920. Die Pflanzendecke der Erde. (1 K., 24 Abb., 6 Taf.). Wien.
126. — 1921. The terminology of the ultimate vegetation. (Just's bot. J., 54: 395).
127. Hardy, M. E., 1920. The geography of plants. (327 p.) Oxford.
128. Haret, M., 1926. Le Paysage alpin Carpatique et son interpretation botanique. (Rev. Geogr. Alp., 14, III, 41 p.).
129. Harrison, J. W. H., 1918. A survey of the Lower Tees marshes and the reclaimed areas adjoining them. (Just's bot. J., 49: 837).
130. Harper, R. M., 1914. The «pocosin» of Pike County, Alabama, and its bearing in certain problems of succession. (Just's bot. J., 49: 837).
131. Harshberger, W., 1911. Phytogeographic survey of North America. (18 Pl. 32 fig. 790 p.).
132. Harvey, H., 1908. Floral succession in the prairie-grass formation of Southeastern South Dakota. (Bot. Gaz., 46: 81—108: 277—298).
133. Hayata, B., 1929. Succession in the vegetation of Mt. Fuji. 12 fig. (Acta For. Fenn., 34: 4, 28 p.).
134. Hayek, A., 1916. Die Pflanzendecke Österreich-Ungarns. (I Bd., 312 Abb., 57 Taf., 602 p.).
135. Heim, R., 1922. La vegetation du bois de la Madelaine et des ilots arbustifs du col du Lautaret. (Bull. Soc. bot. de Fr. 69: 16 p.).
136. Helwig, F., 1886. Über den Ursprung der Ackerunkräuter und der Ruderalflora Deutschlands (Bot. Jahrb., VII).
137. Hensel, R. L., 1923. Recent studies on the effect of burning on grassland vegetation. 1 fig. (Ecology, 4: 183—189).
138. Herzog, Th., 1923. Die Pflanzenwelt der bolivischen Anden und ihres östlichen Vorlandes. (25 Fig. 3 k., 258 p.).
139. Hochreutiner, B. P. G., 1901. Le Sud-Oranais. Etudes floristiques et phytogeographiques. (Ann. Cons. et Jard. bot. Gen., 7—8: 1904, 255 p.).
140. Hofmann, J. V., 1920. The establishment of a Douglas fir forest (Just's bot. J., 54: 395).
141. Holttum, R. E., 1922. The vegetation of West Greenland. (Just's bot. J., 54: 396).
142. Horvat, J., 1929. Rasprostranjenje i (Die Verbreitung und Geschichte der mediterranen illyrischen und pontischen Florenelemente in Nordkroatien und Slovenien. (Acta bot. Zagreb, 4: 34 p.).
143. Höck, F., 1897. Grundzüge der Pflanzengeographie. (188 p., 50 Abb. 2 K.) Breslau.
144. — 1902. Ankömmlinge in der Pflanzenwelt Mitteleuropas während des letzten halben Jahrhunderts. (Beih. z. Bot. C-Bl., 11: 261—281; 12: 44—54).
145. Humphrey, B. H., 1924. The phytogeography of the Coeur d'Alene flood plain of Northern Idaho. (Ecology, 5: 1, 8 p.).
146. Jaccard, P., 1899. Etude géo-botanique de la flore du Haut Bassin de la Salanche et du Trient. 13 fig. (Rev. gen. de Bot., 11: 38 p.).
147. — 1929. Considerations sur le coefficient générique et sa signification floristique et phytosociologique. (Bul. Soc. bot. Fr., 66: 5, 5, 20 p.).
148. Jacobi, H. B., 1912. Die Verdrängung der Laubwälder durch die Nadelwälder in Deutschland. (Just's bot. J., 40: 994).
149. Jeffreys, H., 1916, 1917. On the vegetation of four Durham coal measure fells. (The J. of Ecology, 4: 1916, 174—195; 5: 1917, 129—154).
150. Johnson, D. S., 1921. Invasion of virgin soil in the tropics. (Just's bot. J., 49: 837).
151. Johnson, N. M., 1913. The invasion of vegetation into disforested land. (Just's bot. J., 49: 837).
152. Jonescu-Balea, M. St., 1923. Les dunes de l'Oltenie. (Extr. din Rev. Geogr.) (Résumé). (Bul. S. R. R. Geogr., 41: 1 p.).
153. Jost, L., 1916. Der Kampf ums Dasein im Pflanzenreich. (31 p.) Strassburg.
154. Jouanne, P., 1925. Essai de géographie botanique sur les forêts de l'Aisne. (Bull. Soc. bot. de Fr., 72: 3—4, 22 p.; 72: 7—8, 4 p.; 73: 5, 2, 22 p.).
155. Irmscher, E., 1922. Pflanzenverbreitung und Entwicklung der Kontinente. Studien zur genetischen Pflanzengeographie. 33 Fig. (Mitt. J. f. allg. Bot. Hamburg, 5: 218 p.).
156. Issler, E., 1908. Die Pflanzenengesellschaften der Oberelsässischen Kalkvorhügel. (Allg. bot. Zeitschr., 14: 101—116).
157. — 1909. Eine Einführung in die Vegetationsverhältnisse der Hochvogesen. (4 Taf. 64 p.).
158. Kaiser, E., 1927. Die Vegetation des Erschberges bei Meiningen. (Mitt. Thür. bot. Verz., 37: 4 p.).

159. Keller, B. A., 1927. Distribution of vegetation on the plains of european Russia. 6 pl. 8 maps, 1 fig. (The J. of Ecology, 15:2, 34 p.).
160. Kenoyer, L. A., 1929. General and successional ecology of the lower tropical rain-forest at Barro Colorado Island, Panama. (Biol. Absts., 4: 4, 10902).
161. Kerner, A. V. M., 1916. Pflanzenleben, I, II, B. 1913. III B. 1916.
162. — 1929. Das Pflanzenleben der Donauländer (452 p.) Innsbruck.
163. Klebsberg, R., 1913. Das Vordringen der Hochgebirgsvegetation in den Tiroler Alpen. (Österr. bot. Zeitschr., 63: 241—254).
164. Klika, J., 1929. Ein Beitrag zur geobotanischen Durchforschung des Steppengebietes im böhmischen Mittelgebirge. 1 Taf. 3 Abb. (Beih. zu. Bot. C-Bl., 45: 495—539).
165. Kobendza, R. et Motyka, J., 1929. La végétation des éboulis des Monts de S-te Croix. (Bul. Ac. Pol. Sc. et Lettr., 29 p.).
166. Kolumbe, E., 1925. Vegetationsverhältnisse der Inlanddünen Schleswig-Holsteins. (Ber. bot. Ges., 43: 15 p.).
167. Kooper, W. J. C., 1927. Sociological and ecological studies on the tropical weed-vegetation of Pasuruan. (Bot. C-Bl., 2: 5—6, p. 179).
168. Kozłowska, A., 1927. Etudes phytosociologiques sur la végétation des roches du plateau de la Petite-Pologne.
169. Krascheninnikov, H., 1923. Les steppes des Kirghiz comme sujet d'analyse et de synthèse de géographie botanique. (Bull. bot. Petrograd, 22: 1, 1 p.; 22: 1, 55 p.).
170. Krause, E. H. L., 1909. Die feldartigen Halbkulturformationen im Elsass. (Bot. Zeitung., 8—9; 141—173).
171. Krause, J., 1927. Die Beziehungen zwischen Vorgeschichte und Pflanzengeographie. (Biol. Absts. 4: 6, 17435).
172. Kretschmer, G., 1929. Vegetationsstudien in katalanischen Vorpyrenäen am Monsec und an der Sierra de Beumort. 1 k. 9 Abb. (Beih. z. Bot. C-Bl., 45: 397—494).
173. Kühnholtz-Lordat, M. G., 1921. Phytogéographie génétique des dunes du golfe du Lyon. (Compt. r. Ac. Sc., 173: 728).
174. Larsen, J. A., 1929. Fires and forest succession in the Bitterroot Mountains of northern Idaho. (Biol. Absts., 4: 6, 17438).
175. Laurent, J., 1914. L'ancienne vegetation forestiere de la Champagne Pouilleuse. (Rev. gen. de Bot., 25 bis : 15 p.).
176. Leiningen, W., 1921. Wechselwirkungen zwischen Pflanzen und Boden. (Inst. Bot. J. Ber., 49: p. 703).
177. Levyns, M., 1929. Veld-buring experiments at Ida's Valley, Stellenbosch. (Biol. Absts., 4: 6, 17439).
178. Lewis, Fr. J. and E. S. Downing, 1926. The vegetation and retrogressive changes of peat areas (« muskegs ») in Central Alberta. (Biol. Absts., 1: 2—3, 1927, 2196).
179. Libbert, W., 1928. Soziologische Untersuchungen am Molinétum der neumärkischen Staubeckenlandschaft. (Biol. Absts., 4: 6, 17440).
180. Lindquist, H., 1921. Om vegetation på det europeiska Rysslands stepper. (Just's bot. J., 49: 814).
181. Liou, T. N., 1929. Etudes sur la géographie botanique des Causses. (Arh. bot., 3: 1, 220 p.).
182. Lubimenko, V., 1926. Recherches expérimentales sur la lutte pour l'espace chez les plantes supérieures. (Bot. C-B., 9: 34). (Journ. Soc. bot. Russie, 1926).
183. Lüdi, W., 1919. Die Sukzession der Pflanzenvereine. (Just's bot. J., 49: 838).
184. — 1921. Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. Zürich.
185. — 1923. Die Untersuchung und Gliederung der Sukzessionsvorgänge in unserer Vegetation. (Just's bot. J., 54: 398).
186. Lundegårdh, H., 1925. Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. (113 Abb., 2 Kart., 419 p.). Iena.
187. Mac Dougal, D. T., 1914. The Salton Sea. (Carnegie Inst. of Washington, 193).
188. Malcuit, G., 1926. Les associations végétales des falaises du Boulonnais. (Rev. gen. de Bot., 38: 28 p.).
189. Markgraf, F., 1926. Kleines Praktikum der Vegetationskunde. (Just's bot. J., 54: 59).
190. Massart, J., 1923. Eléments de Biologie Générale et de Botanique. (2: 406 p.). Bruxelles.

191. Matthews, J. R., 1914. The White Moss Loch: a study in biotic succession. (Just's bot. J., 49: 840).
192. Mc Luckie, I., 1926. An ecological study of the flora of Mount Wilson. (Proc. Linn. Wales, 2: 19 p.).
193. — 1927. The vegetation of the Kosciuszko Plateau. (Proc. Linn. Wales, 3: 34 p.).
194. Meigen, Fr., 1896. Die Besiedlung der Reblandsherde in der Provinz Sachsen. (Bot. Jahrb., 21: 212—257).
195. Morton, Fr., 1924. Vergehen und Werden. Mit zahlr. phot. Auf., 65 p. (Zur Lebensgeschichte des europäischen Waldes).
196. — 1926. Relevés phytosociologiques de forêts et de pierriers dans les Alpes Orientales du Dachstein. (Rev. gen. de Bot. 38: 12 p.).
197. — 1927. Die Waldtypen am Nordhange des Dachsteinstockes. (Bot. Arch., 19: 5—6, 18 p.).
198. Moore, B., 1916. Notes on succession from pine to oak. (Just's bot. J., 49: 840).
199. Müller, O., 1909. Über die Entstehung der Salzflora des Mansfelder Seegebietes. (Allg. bot. Zeitschr., 15: 49—51).
200. Negri, G., 1929. La vegetazione dei « Sabbioni » dell'Alta pianura padana. (Studi sulla veg. nel Piemonte Torino, 1929—1929, p. 624—673).
201. Neuweiler, El., 1905. Die prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas. (Bot. Exh. Schweiz, 110 p.).
202. Nichols, H. Wh., 1901. The genetic development of the forests of northern Michigan a study in physiographic ecology. 18 fig. (Bot. Gaz., 31: 5, 36 p.).
203. Nichols, G. E., 1920. The vegetation of Connecticut. VI. The plant associations of eroding areas along the seacoast. (Just's bot. J., 49: 818).
204. — 1923. A working basis for the ecological classification of plant communities. (Ecology, 4: 11—23; 9: 154—179).
205. Novopokrovsky, J., 1928. Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des südlichen Voruralsgebietes. (Bot. Jahrb., 61: 380—385).
206. Nowinski, M., 1927. Les associations végétales de la Grande forêt de Sandomierz. (Résumé) (Kosmos. Botanique, 5: 2, 10 p.).
207. Olsen, C., 1915. Vegetationen i nordsjaellandske Sphagnummoser. (Just's bot. J., 49: 819).
208. — 1917. Studies on the succession and ecology of epiphytic Bryophyta on the bark of common trees in Denmark. (Just's bot. J., 49: 819).
209. Olsson-Seffer, P., 1909. Relation of soil and vegetation on sandy sea shores. (Bot. Gaz., 47: 85—126).
210. Oltmann, F. u. a., 1913. Geographie der Pflanzen. (Handwörterb. d. Naturwiss., 777—942).
211. Pavillard, J., 1921. L'association végétale-unité phytosociologique. (Just's bot. J., 49: 788).
212. Pax, F., 1919. Pflanzengeographie von Rumänien. 5 Fig. 8 Taf. (Nova Acta, B. C. 2: 83—342).
213. — 1898. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen.
214. Pearsall, W. H., 1918. On the classification of aquatic plant communities. (Just's bot. J., 49: 840).
215. — 1929. Dynamic factors affecting aquatic vegetation. (Biol. Absts., 4: 4 10911).
216. Pehr, F., 1919. Vegetationsstudien im südöstlichen Kärnten. (Öst. bot. Zeitschr. 68: 37 p.).
217. Pickworth, Farr. E.M.A. 1925. The study of vegetation. (Discovery 6: 69 p. 346).
218. Phillips, J., 1926. Succession and Forest Types in the Knysna Region, (Researches in ecology, p. 333).
219. Podpera, J., 1923. Geobotanical analysis of the plant-areas in the steppes adjacent to the Ural Mountains. (Publ. Sc. Univ. Masaryk, 27: 67 p.).
220. Pool, R. J., 1915. Invasion of a prairie grove. (Just's bot. J., 49: 823).
221. Pop, E., 1929. Analize de polen în turba Carpaților Orientali. (Dorna-Lucina) 30 fig., 1 hartă, (Bul. Bot. Cluj. 9: 130 p.).
222. Pop, V., 1928. Urmările focului asupra vegetației, (66 p. de manuscris) Cluj.
223. Pritzel, E., 1908. Vegetationsbilder aus dem mittleren und südlichen Griechenland. 8 Taf. (Bot. Jahrb., 41: 180—214).
224. Prodan, I., 1927. Șesul dintre Dunăre și Tisa și cel dintre Tisa și ramificațiunile Carpaților. (68 p.) București.
225. Quick, R. E., 1924. A comparative study of the distribution of the climax association in southern Michigan. (Just's bot. J., 54: 399).

226. Ramaley, F., 1919. The role of sedges in some Colorado plant communities. (Just's bot. J., 49: 840).
227. Rapaics, R., 1922. Über Sukzessionen. (Just's bot. J., 54: 400).
228. Raunkiaer, C., 1918. Recherches statistiques sur les formations végétales. (Just's bot. J., 49: 789).
229. Regel, C., 1923. Assoziationen und Assoziationskomplexe der Kola Lappmark. (Bot. Jahrb., 58: 607—635).
230. — 1928. Zur Klassifikation der Assoziationen der Sandböden. (Bot. Jahrb., 61: 263—284).
231. Reiche, K., 1907. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Chile. (55 Fig. 33 Taf. 2 k. 374 p.).
232. Reverdatto, V. W., 1928. Die Vegetationszonen der Abankansteppe (Süd-Sibirien). 1 Karte (Bot. Jahrb., 61: 242—262).
233. Rigg, G. B., 1917. Forest succession and rate of growth in Sphagnumbogs. (Just's bot. J., 49: 841).
234. — 1922. Birch succession of Sphagnum bogs. (Just's bot. J., 54: 400).
235. — 1922. A bog forest. (Just's bot. J., 54: 400).
236. Roberts, E. A., 1914. The plant successions of the Holyoke Range. 1 map. (Bot. Gaz., 58: 3, 13 p.). (Just's bot. J., 49: 841).
237. Robbins, W. W., 1918. Successions of vegetation in Boulder Park, Colorado. (Just's bot. J., 49: 841).
238. Romell, L. G., 1920. Physiognomistique et écologie raisonnée. (Just's bot. J., 49: 791).
239. Rübel, E., 1910. Compte rendu de Travaux de la Section de Phytogeographie. (Wildeman, E., Actes du III-me Congrès international de Botanique, p. 117—164). Bruxelles.
240. — 1920. Die Entwicklung der Pflanzensoziologie. (Viertj. nat. Ges. Zürich, 65: 1—2, 31 p.).
241. — 1922. Geobotanische Untersuchungsmethoden. (69 Fig. 1 Taf. 290 p.). Berlin.
242. — 1930. Pflanzengesellschaften der Erde. (242 Fig., 1 Karte, 464 p.).
243. Russell, W., 1920. Esquisse sur la végétation d'un coin du Gévaudan granitique. 1 fig. (Rev. gen. de Bot., 32).
244. Ruscescu, D. R., 1907. Chestiunea împăduririlor artificiale în România. Ed. 2-a, 588 p. București.
245. Salisbury, E. J., 1918. The ecology of scrub in Hertfordshire, a study in colonization. (Just's bot. J., 49: 826).
246. — 1921. Stratification and hydrogenion concentration of the soil in relation to leaching and plant succession with special reference to woodlands. 10 fig. (The J. of Ecology, 9: 220—240). (Just's bot. J., 49: 1921).
247. — 1922. 1923. The soils of Blakeney Point: A study of soil reaction and succession in relation to the plant covering. (Ann. of Bot. 36: 391—432). (Bot. Absts., 12: 4, 1923, p. 478). (Just's bot. J., 54: 400).
248. — 1925. Note on the edaphic succession in some dune soils with special reference to the time factor. (The J. of Ecology, 13: 2, 223—228).
249. Sampson, A. W., 1919. Plant succession in relation to range management. (Just's bot. J., 49: 841).
250. — 1925. Effect of grazing on native vegetation (Sarvis). (Ecology, 6: 2, 2 p.).
251. Săvulescu, Tr., 1927. Die Vegetation von Bessarabien mit besonderer Berücksichtigung der Steppe. (98 p.). București.
252. Saxton, T., 1924. Phases of vegetation under Monsoon conditions. 57 fig. (The J. of Ecology, 12: 1, 38 p.).
253. Schaaf, G., 1928. Über die Besiedlung von Neuland durch Steppenheidevegetation. (Biol., Absts., 4: 4, 10916).
254. Schade, F. A., 1913. Pflanzenökologische Studien an den Felswänden der sächsischen Schweiz. 1 Taf. 19 Fig. (Bot. Jahrb., 48: 119—210).
255. Scharfetter, R., 1918. Beiträge zur Kenntnis subalpiner Pflanzenformationen. (Just's bot. J., 49: 842).
256. Schimper, A. F. W., 1898. Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena.
257. Schmidt, E., 1923. Vegetationsstudien in den Urner Reusstälern. Aurbach.
258. Schulz, A., 1906. Über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Mitteldeutschlands. II. Drudes Steppenpflanzen. (Ber. d. deutsch. bot. Ges., 24: 9 p.).

259. Sears, P. B., 1926. The natural vegetation of Ohio. III. Plant succession. (Biol. Absts., 1: 7—8, 1927, 11251).
260. Sennen Frère, 1925. La garrigue du littoral, depuis Montpellier jusqu'à Sagunto. (Bull. Soc. bot. de Fr., 72: 5, 1, 22 p.).
261. Sernander, R., 1925. Die Laubwiese in der Besiedlungsgeschichte von Bjärka-Säbys. (Bot. C-Bl., 7: 3—4, 1926, p. 117).
262. Setschell, W. A., 1926. Phytogeographical notes on Tahiti. I. Land vegetation. (Univ. of California, 45 p.).
263. Shantz, L. H., 1917. Plant succession on abandoned roads in eastern Colorado. (Just's bot. J., 49: 843).
264. Shelford, V. E., 1926. Comparison of Marine and Terrestrial Biomes. (Researches in ecology, p. 335).
265. Siegrist, R. und Gessner, H., 1925. Über die Auen des Tessinflusses. Studie über die Zusammenhänge der Bodenbildung und der Sukzession der Pflanzengesellschaften. (Just's bot. J., 54: 402).
266. Simmons, H. G., 1913. Die Flora und Vegetation von Kiruna im schwedischen Lappland. 6 Taf. (Bot. Jahrb., 48: 86 p.).
267. Snow, L. M., 1913. Progressive and retrogressive changes in the plant associations of the Delaware Coast. (Bot. Gaz., 55: 45—55).
268. Soó, R., 1927. Geobotanische Monographie von Kolozsvár (Klausenburg). 151 p.
269. Stark, P., 1914. Die Waldvegetation auf der Insel Sylt. (Allg. bot. Zeitschr., 20: 97—103).
270. Steiner, J. A., 1914. Verlandungen im Gebiete der Elfenau bei Bern. (Just's bot. J., 49: 827).
271. Steffen, H., 1924. Versuch einer Gliederung der arktischen Flora in geographischen ev. genetischen Florenelemente. (Bot. Arch., 6: 1—3, 42 p.).
272. Stojanoff, N., 1926. On the origin of the xerothermic plant element in Bulgaria. (Journ. of Ecology, 14: 1, 138—154).
273. — 1926. Die Verbreitung der mediterranen Vegetation in Südbulgarien. 1 Taf. (Bot. Jahrb., 60: 375—407).
274. Summerhayes, V. S. and Elton, C. S., 1923. Contributions to the ecology of Spitsbergen and Bear Island. (Just's bot. J., 54: 403).
275. — and Williams, P. H., 1926. Early stages in the recolonisation of felled Pinewood at Oxshott Heath and Esher Common, Surrey. 2 pl. 10 fig. (The J. of Ecology, 14: 1, 40 p.) (Just's bot. J., 54: 403).
276. Tansley, A. G., 1920. The classification of vegetation and the concept of development. (Just's bot. J., 49: 794).
277. — 1921. Methodology. (Bot. Absts., 12: 1923, 2999).
278. — 1922. Studies of the vegetation of the English chalk. II. Early stages of redevelopment of woody vegetation on chalk grassland. (Just's bot. J., 54: 403).
279. — M. A., F. R. S., 1923. Practical plant ecology. (228 p.) London.
280. — and Chipp, T. F., Aims and methods in the study of vegetation (383 p.) London.
281. — and Adamson, R. S., 1925, 1926. Studies of the vegetation of the English Chalk. A preliminary survey of the chalk grasslands of the Sussex Downs. 1 pl. 1 map. (The J. of Ecology, 14: 32 p.).
282. Taylor, A. M., 1920. Ecological succession of mosses. (Just's bot. J., 49: 843).
283. Taylor, N., 1923. The vegetation of Long Island. (Brooklyn Bot. Gard. Mem., 2: 107 p.).
284. Tharp, B. C., 1926. Associates of Padre Island and vicinity. (Researches in ecology, p. 331).
285. Tscherkessowa-Naliwkina, E. W., 1926. Die Evolution der Pflanzengesellschaften auf dem entwässerten Moor. (Just's bot. J., 54: 404).
286. Turrill, W. B., 1929. The plant life of the Balkan Peninsula. (490 p.) Oxford.
287. Ule, E., 1908. Die Pflanzenformationen des Amazonas-Gebietes. 4 Taf. (Bot. Jahrb., 40: 114—172; 398—443).
288. Vaccaneo, R., 1929. Ricerche sulla vegetazione dei boschi di Stupinigi. (Studi sulla veget. nel Piemonte. Torino, 1929—1929, p. 361—474).
289. Vaccari, L. e Wilczek, E., 1909. La vegetazione del versante meridionale delle Alpi Graie Orientali. (Nuovo giorn. bot. ital., 16: 179—231).
290. Wagner, J., 1914. Die Vegetation der ararischen Sandpuszta Deliblat.
291. Vahl, M., 1905. Über die Vegetation von Madeira. (Bot. Jahrb., 36: 253—349).

292. Waller, A. E., 1921. The relation of plant succession to crop production a contribution to crop ecology. (Just's bot. J., 49: 844).
293. Walter, H., 1927. Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands. Jena. (Bot. Arch., 21: 1, 4 p.).
294. Wangerin, W., 1921. Beobachtungen über die Entwicklung der Vegetation in Dünentälern. (Ber. d. deutsch. bot. Ges., 39: 12 p.) (Just's bot. J., 49: 844).
295. — 1927. Beobachtungen über die Entwicklung der Vegetation in kleinen Waldbrüchen. (Bot. Arch., 19: 3—4, 13 p.).
296. Warming, E., 1902, 1914, 1918, 1930. Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie.
297. Warnstorff, C., 1916. Über Verlandung der Binnengewässer in der norddeutschen Tiefebene mit besonderer Berücksichtigung der Umgegend von Neuruppin. (Just's bot. J., 49: 845).
298. Watt, A. S., 1924. On the ecology of british beechwoods with special reference to their regeneration. 1 pl. 6 fig. (The J. of Ecology, 12: 2, 60 p.) II, (Just's bot. J., 54: 405).
299. — 1926. Yew communities of the South Downs. 2 pl., 1 tab., 7 fig. (The J. of Ecology, 14: 34 p.).
300. Weber, C. A., 1920. Die mesophilen Straussgraswiesen der Marschen am Mittellaufe der Weser. (Just's bot. J., 49: 832).
301. Weberbauer, A., 1911. Die Pflanzenwelt der peruanischen Anden. (40 Bild., 63 Fig. 2 k. 355 p.).
302. Weld, L. H., 1904. Botanical survey of the Huron River Valley. II. A peat bog and morainal lake. (Bot. Gaz., 37: 36—52).
303. Wells, B. W., 1926. Succession in the Coastal Plain of North Carolina (Researches in ecology, p. 333).
304. — and Shunk, J. V., 1926. Succession in an Upland Grass-sedge Bog. (Researches in ecology, p. 333).
305. Whitford, H. N., 1905. The forests of the Flathead Valley, Montana. 1 map. 23 fig. (Bot. Gaz., 39: 99—122, 194—218, 276—296).
306. Wildeman, E., 1910. Actes du III-e Congrès international de Botanique. Bruxelles. (383 p.).
307. Wilson, O. T., 1925. Some experimental observations of marine Algal succession. (Ecology, 6: 3).
308. Woodard, J., 1924. Origin of prairies in Illinois. (Just's bot. J., 54: 407).
309. Yapp, R. H., Johns, D. and Jones, O. T., 1916. The salt marshes of the Dovey estuary. (Just's bot. J., 49: 832).
310. — 1921. The Dovey salt marshes in 1921. (Just's bot. J., 54: 407).
311. — 1922. The concept of habitat. (Bot. Absts., 12: 5, 1923, 3007). (The J. of Ecology, 10: 1—17, 1922).
312. — 1925, 1926. The inter-relations of plants in vegetation, and the concept of association. (Veröff. Geob. Inst. Rübel, 3: 684—706). (Bot. C-Bl., 7: 370).

B) *Literatura generală privitoare la sociologia și ecologia plantelor.*

The general literature concerning the plant sociology and plant ecology.

313. Aaltonen, V. T., 1920. Wasserverbrauch der Bäume und Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens. (Just's Bot. J., 49).
314. Adelina, S., 1925. Contribuțiuni la studiul acțiunii biologice a calciului. Iași.
315. Aellen, P., 1929. Asiatische Chenopodium-Spezies in der europäischen Adventivflora. (Rep. sp. nov. reg. veg., 27, 9—15, 2 p.).
316. Alechin, W. W., 1924. Wann und wo ist die Phytosoziologie entstanden? (Bot. Notiser, 189).
317. — 1926. Was ist eine Pflanzengesellschaft? (Rep. spec. nov. reg. veg., 37, 50 p.).
318. Allorge, P., 1913. Essai de géographie botanique des hauteurs de l'Hautie et de leurs dépendances. (Rev. gen. de Bot., 25, 25 p.).
319. — 1924. Etudes sur la flore et la vegetation de l'ouest de la France. 1. A propos des espèces atlantiques de la flore française. (Bull. Soc. bot. de Fr., 71, 9—10, 11 p.).
320. Almquist, E., 1923. Studien über Capsella bursa pastoris (L.) II. (Acta Horti Bergiani, 7, 55 p.).

321. Altmann, P., 1927. Apparate für biochemische Mikromethoden. (Ver. Fabrik für Laboratoriumsbedarf, Berlin).
322. Amann, J., 1922. Contribution à l'étude de l'édaphisme physico-chimique. (Bot. Absts., 5, 11, 3462).
323. Anderson, V. L., 1927. Studies of the vegetation of the english chalk. Water economy of the chalk flora. (Jour. of Ecology, 5: 15, 1, p. 72—129).
324. Antonescu, P. Gh., 1926. Contribuțiuni la studiul distribuțiunei geografice a Coniferelor din România. (Teză de doctorat prez. Fac. Șt. Cluj, 119 p.).
325. Arenes, J., 1922. Etude sur la zone halophile en Provence. Vegetation des falaises. (Bull. Soc. bot. de Fr., 69, 7—8, 16 p.; 9—10, 28 p.; 70, 3—4, 9 p.).
326. — 1926, 1927. Etude phytosociologique sur la chaîne de la Sainte-Baume et la Provence. (Bull. Soc. bot. de Fr., 73, 5, 2, 7 p.; 74, 5, 3, 20 p.).
327. Arland, A., 1929. Zur Methodik der Transpirationsbestimmung am Standort. (Ber. d. deutsch. bot. Ges., 47: 7, p. 474—479).
328. Arrhenius, O., 1923. Statistical investigations in the constitution of plant associations. (Ecology, 4, p. 68—73).
329. Arwidsson, Th., 1929. Zur Frage der Benennung von Assoziationen. (Bot. Notiser, 2, p. 123—129).
330. Aschers on, P. u. Graebner, P., 1896. Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Leipzig, 1896/97/98.
331. Assmann, R. 1901. Die modernen Methoden zur Erforschung der Atmosphäre 36 p.
332. Atkins, W. R. G., 1922. Relation of the hydrogen-ion concentration of the soil to plant distribution. (Bot. Absts., 11: 3464).
333. Atwood, W. M., 1914. A physiological study of the germination of *Avena fatua*. (Bot. Gaz., 57, 386—414).
334. Bârlădeanu, A., 1929. Căile biologice în lupta contra secetei. (Rev. Șt. V. Adamachi) 15, 1, p. 4—13).
335. Bär, J., 1918. Die Vegetation des Val Onsernone. (Kanton Tessin). (Ber. Schweiz. bot. Ges., 26, 80 p.).
336. Beal, W. J., 1905. The vitality of seeds. (Bot. Gaz., 40, p. 140).
337. Bebb, W. I., 1885. Handbuch der ausübenden Witterungskunde. (I. 392 p. 1885; II. 503, p. 1886).
338. — 1890. Lehrbuch der Meteorologie. (391 p.). Stuttgart.
339. Beck, G. M., 1901. Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. (2 k. 24 Fig. 534 p.).
340. Becker-Dillingen, J., 1929. Handbuch des Hülsenfruchtbaues und Futterbaues. (233 Abb. 1 Taf. 670 p.). Berlin.
341. Becquerel, P., 1906. Sur la longévité des graines. (Compt. r. Ac. Sc. 142, 1549).
342. — 1907. Recherches sur la vie latente des graines. (Ann. d. Sc. Nat. 9, 5, 193—312).
343. Belluigi, A., 1926. Sul calcolo della temperatura media in Italia. (Bul. Met. C. Rom., 9.203). Résumé C. D.
344. Bergen, J. J., 1915. Dwarfing effect of trees upon neighboring plants (Bot. Gaz., 60, 491).
345. Berget, A., 1920. Ou en est la meteorologie. (Collection de Misses au point, 300 p.). Paris.
346. Bernard, K. A., 1925. Physics in Agriculture. (Nature, 905 p.).
347. Bjerrum-Arrhenius. Keilapparat für p. H. Bestimmung.
348. — 1925. Doppelkeilkolorimeter zur p. H. Bestimmung.
349. Bjerrum, N., 1917. Die moderne Auffassung der sauren und basischen Reaktion und ihre Anwendung in der Analyse. (Zeitsch. f. anal. Chem. 56, 13).
350. Blanck, E., 1929. Handbuch der Bodenlehre. B. 2. Die Verwitterungslehre und ihre klimatologischen Grundlagen. (50 Abb. 314 p.) Berlin.
351. — 1929. Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Lehre von der Entstehung des Bodens. (29 Abb. 355 p.) Berlin.
352. — 1930. Handbuch der Bodenlehre. Der Boden als oberste Schicht der Erdoberfläche. (103 Abb. 483 p.) Berlin.
353. Blum, A., 1925. Beiträge zur Kenntnis der annuellen Pflanzen. (Bot. Arch., 9, 1—3, 33 p.).
354. Bobroff, E. G., 1927. Les étages végétales de l'Oural du Sud. (Ann. Soc. Linn. Lyon, 63, 1926/7, 60—68).
355. Bongards, H., 1926. Feuchtigkeits-Messung. (126 Abb., 2 Taf. 322 p.) Berlin.
356. Boergesen, F. et Paulsen, O., 1900. La vegetation des Antilles danoises. 61 fig., 11 pl. (Rev. gen. de Bot., 12, 405 p.).

357. Bolleter, R., 1921. Vegetationsstudien aus dem Weissstannental. (Jahrb. d. St. Gall. Nat. wiss. Ges. 57, 2, 140 p.). Résumé. (Just's bot. J., 49, 765).
358. Bonnier, G., 1920. Nouvelles observations sur les cultures experimentales à diverses altitudes. (Rev. gen. bot., 2 tab. 4 fig. 32: p. 305—326).
359. Bonyoucos, G. A., 1921. A new classification of soil moisture. (Just's Bot. J., 49).
360. Bornemann, 1926. Die Kohlensäureforschung. (Bot. C-Bl. 9, 19).
361. Borza, A.I., 1921. Geografia botanică a României. (Curs universitar).
362. — 1922. Geografia botanică. (Curs universitar).
363. — 1923. Ecologia plantelor. (Curs universitar).
364. — 1923. Câteva noțiuni de fitosociologie: (Societatea de Măine, 15—16, p. 324—334).
365. — 1924. Pădurea, stepa ierboasă. Lupta între aceste două formațiuni. (Rev. päd. 36: 12).
366. — 1925. Noi contribuțiuni la cunoașterea vegetației și florei Insulei Șerpilor. (Contr. bot. Cluj. t. 1, f. 7).
367. — 1927. Sociologia plantelor. (Curs universitar).
368. — 1928. Observațiuni fitosociologice pe Insula Șerpilor. (I. Congres al Naturaliștilor din România, Cluj, p. 78—93).
369. — 1929. Vegetația și flora Ardealului. Schiță geobotanică. (20 p.) București.
370. Börnstein, R., 1913. Leitfaden der Wetterkunde. (270 p.).
371. Bose, J. Ch., 1927. La physiologie de la photosynthese. (302 p.) Paris.
372. Bouget, J., 1910. Note sur la végétation de la bande septentrionale des terrains secondaires dans les Pyrénées. (Rev. gen. de Bot., 22, 12 p.).
373. Brândza, D., 1880. Despre vegetațiunea României și exploratorii ei.
- 373/a — 1883. Prodrumul florei României. București.
374. Braun-Blanquet, 1921. Le Gornergrat et les Rothörner de Findelen. Aperçu phytosociologique et floristique. (Bull. de la Murith., 41, 25 p.).
375. — et Theilling, A., 1921. Observations sur la végétation et sur la flore des environs de Zermatt. (Bull. de la Murith., 41, 12 p.).
376. — et Pavillard, 1922. Vocabulaire de Sociologie vegetale.
377. Brenner, W., 1927. Der Standort und die ökologischen Faktoren. (Bot. Notiser, 145—155).
378. Brockmann-Jerosch, H., 1926. Einfluss von Schneefall und Schneedecke auf die Vegetation der Schweiz. (Just's Bot. J., 54, 83).
379. — und Rübél, E., 1912. Die Einleitung der Pflanzengesellschaften nach ökologisch-physiognomischen Gesichtspunkten. (1 Abb! 72 p.) Leipzig.
380. Brooker, K. A., 1923. A common system of classification in plant and animal ecology. (Ecology 4: IV, 4, p. 366).
381. Brown, F. B. H., 1905. A botanical survey of the Huron River Valley. III. (Bot. Gaz., 40, p. 264—284).
382. Brown, S. M. and Kelley, W. P., 1927. Ion exchange in relation to soil acidity. (Bot. C-Bl., 9, 346).
383. Bucuresliev, B., 1929. Versuch einer Bodenklassifikation nach der Unkrautvegetation. (Bull. bot. Bulgarie, 3, 1 p.).
384. Bujorean, Gh., 1924—1928. Date meteorologice culese de stațiunea meteorologică a Grădinii Botanice din Cluj. (Bul. Grăd. Bot. Cluj, Vol. 4—8).
385. — 1928. Aparate nouă pentru măsurarea factorilor ecologici. (Lucrările I-lui Congres al Naturaliștilor din România, p. 136—138). Cluj.
386. — 1929. Atmometru de pământ. Un nou aparat în slujba ecologiei. (Bul. Grăd. Bot. Cluj, Vol. 9, app. 1).
387. Bul. Met. C. Rom., 1926. Reuniunea organizației meteorologice internaționale la Zürich și la Viena. (p. 253).
388. Burger, H., 1922. Physikalische Eigenschaften der Wald- und Freilandböden. (Mitt. Schweiz. C. f. forst. Vers., 13, 1, 221 p.).
389. Burgerstein, A., 1904. Die Transpiration der Pflanzen. (283 p.) Jena.
390. Burns, G. P., 1923. Measurement of solar radiant energy in plant habitats. (Ecology, 4: 2, p. 189—195).
391. Busse, W., 1926. Die Keimung des Tabaksamens in ihren Beziehungen zum Licht. (Bot. C-Bl., 149: 5—6, 141).
392. Büsgen, M., 1921. Kieselpflanzen auf Kalkboden. (Just's Bot. J., 49, p. 693).
393. Buxton, P. A., 1924. The temperature of the surface of deserts. 1 fig. (Jour. of Ecology, 12: p. 127—134).
394. C. A. D., 1926. L'Observation de la température du sol. Résumé. (Bul. Met. C. Rom., 7: 153).

395. C. A. D., 1926. Clayton, H. H. Les variations de la Radiation solaire et le Temps. Resumé. (Bul. Met. C. Rom., 3: 59).
396. — 1926. Stea z, E d., Sur la method actinometrique de Michelson et sur son application pour les mesures de la radiation solaire dans les montagnes. Resumé. (Bul. Met. C. R., 1: 13).
397. — 1926. Mascart, M. J., Les facteurs de l'évaporation de l'eau des lacs. Resumé. (Bul. Met. C. Rom., 7, 154).
398. — 1926. Ark t o w s k i, H., Sur le manque de precision des mesures pluviometrique. Resumé. (Bul. Met. C. Rom., 7: 154).
399. — 1927. Actinometrul lui Kalitin. Resumé. (Bul. Met. C. Rom., 3: 55).
400. C a l e s t a n i, V., 1907. La vegetazione nei dintorni d'Orvieto (Nuovo giorn. bot. ital., 14: 546—574).
401. C a m m e r l o h e r, H., 1927. Javanische Studien I. Über einige Fälle von Unfruchtbarkeit kultivierter Pflanzen fremder Florengebiete. (Öst. bot. Zeitschr. 76: 1 p. 57).
402. C a n n o n, W. A., 1921. On the relation of root growth and development to the temperature and aeration of the soil. (Just's Bot. J., 49: p. 694).
403. — 1923. Atmometry in South Africa. (Just's Bot. J., 54: 85).
- 403 a — 1941. The root habits of desert plants. (Carnegie Inst. of Washington, 23 plats, 96 p.).
404. C e n t n e r s z w e r, M., 1914. Chimie physique et electrochimie. (177 p.) Paris.
405. C h a p t a l, L., 1927. Sur une source de l'humidité du sol. (Comptes r. Acad. d'Agric. de France, 13: 21, p. 695—697). Resumé. (Rev. Intern. de Renseign. Agr. 18: 11, p. 645).
406. C h e r m e z o n, H., 1920. Aperçu sur la vegetation du littoral asturien. (Bull. Soc. Linn. Normande, 7: 3, 54 p.).
407. C h i r i ț e s c u - A r v a, M., 1925. Agrologie. (463 p.) Cluj.
408. — 1924. Contribuțiuni la studiul acțiunii factorului vegetativ apă în agricultura noastră. (Supl. Bul. Agric., 1: 1924).
409. C h o d a t, F., 1927. L'Atmométrie et les Formations Végétales. (Bull. Soc. Bot. Geneve, Ser. 4: 19, f. 2, 18 p.).
410. C h r i s t e n s e n, H. R. u. J e n s e n, S. T., 1924. Untersuchungen bezüglich der zur Bestimmung der Bodenreaktion benutzten electrometrischen Methoden. (Intern. Mitt. f. Bodenk., 14: H., 1—2).
411. C h r i s t i e, W. u n d G r a n, H. H., 1927. Die Einwirkung verschiedener Klimaverhältnisse auf reine Linien von Hafer und Gerste. (Bot. C-BL., 9: 310).
412. C l a r k, M. W., 1925. The determination of hydrogen ions. (480 p.) Baltimore.
413. C l e m e n t s, F. E., 1921. Drought periods and climatic cycles. (Just's bot. J., 54: 89).
414. — 1927. Investigations in Ecology. (Year Book, 27: p. 188—196).
415. — and G l e n n W. G o l d s m i t h, 1924. The phytometer method in Ecology. The plant and community as instruments. (Carnegie Institution of Washington publication No. 356).
416. C o l l i n s, O., 1926. Über die Methode der Humusbestimmung im Boden. Engelhardt'sche Versuchsstation, Lief. 2. (Rev. Intern. de Renseign. Agr. 4: 1, p. 90). Rome.
417. C o l l i n s, S. H., Calcimeter. Agric. Dept. Univ. Durham.
418. C o n t e j e a n, Ch., 1875. L'influence du terrain sur la vegetation. (Ann. d. Sc. Nat., 6: 2, 222—307).
419. C o r n e l l, A. B., 1923. Measuring soil temperature by standard thermometer suspended in iron pipe. (Ecology, 4: 313—316).
420. C o u p i n, H., 1898. Sur la résistance des graines a l'immersion dans l'eau. (Compt. r. Ac. Sc., 126: 1365).
421. C r o c k e r, W., 1909. Longevity of seeds. (Bot. Gaz., 47: 69—72).
422. C r u g n o l a, G., 1906. La vegetazione dell'Australia Occidentale. (Bull. Soc. bot. ital., 1—2: 157—186).
423. C z a j a, 1929. Periodizität. Samen-Ruhe und ihre Abkürzung. (Tabulae biol., 5: 1, 362—412, 413—424).
424. D a i k u h a r a, G., 1921. Über saure Mineralböden. (Just's Bot. J., 49: 695).
425. D é l c a m b r e, G., 1926. Lexique météorologique. Resumé. C. A. D. (Bul. Met. C. Rom., 7: 153).
426. D e n i s, M., 1925. Essai sur la végétation des mares de la Forêt de Fontainebleau. (Ann. d. Sc. Nat., 10: 7, 5—165).

- 426 a. Deuber, C. G., 1927. Potassium ferrocyanide and ferric ferrocyanid as sources of iron for plants. (Bot. C-Bl., 9, 300).
427. Diels, L., 1910. Formationen und Florenelemente im nordwestlichen Kapland. 1 k. (Bot. Jahrb., 44: 91—124).
428. — 1918. Das Verhältnis von Rhytmik und Verbreitung bei den Perennen des europäischen Sommerwaldes. 5 Abb. (Ber. d. bot. Ges., 36: 14 p.).
429. — 1918. Pflanzengeographie. (163 p.).
430. — und Hackenberg, G., 1926. Beiträge zur Vegetationskunde und Floristik von Süd-Borneo. (Bot. Jahrb., 60: 293—316).
431. Dietzius, R., 1923. Die Hilfsmittel zur Messung der Sonnenstrahlung. (Die Naturwiss., 11. Jahrg., p. 246).
432. Dissescu, A. C., 1929. Studiu asupra primei și ultimei zile de îngheț din ținuturile alipite. (Bul. Met. C. Rom., IX, 10, p. 217—220).
433. Dobrescu, J. 1921. M., Clima Clujului. (Bul. Met. C. Rom., Dec. 1921).
434. — 1921. Meteorologia și agricultura. (Bul. Met. C. Rom., Noem. 1921).
435. — 1921. Influența razelor solare luminoase și chimice asupra vieții organice. (Bul. Met. C. Rom., p. 138).
436. — 1923. Influența temperaturii asupra regnului animal și vegetal. (Bul. Met. C. Rom., 1923, p. 11).
437. — 1926. Meteorologia Agricolă. (171 p. Cart. Rom.) București.
438. Domin, K., 1904. Die Vegetationsverhältnisse des tertiären Beckens von Veseli, Wittingen und Grätzen in Böhmen. (Beih. z. Bot. C-Bl., 16: 301—346; 415—455).
439. — 1906. Das böhmische Mittelgebirge. Eine phytogeographische Studie. (Bot. Jahrb., 37: 59 p.).
440. Domontowitsch, M., 1926. Versuche über die Azidität der Nährlösungen. (Bot. C-Bl., 149: 1—2, p. 12).
441. Donciu, C., 1929. Contribuțiuni la studiul precipitațiunilor în România. Frecvența ploilor. (Bul. Met. C. Rom., IX, 12, p. 265—269).
442. Drude, O., 1890. Über die Prinzipien in der Unterscheidung von Vegetationsformationen, erläutert an der zentraleuropäischen Flora. (Bot. Jahrb., 11: 21—51).
443. — 1913. Die Ökologie der Pflanzen. (Die Wissenschaft, 50: 308 p.).
444. — 1914. Die Stellung der physiognomischen Ökologie. (Just's bot. J., 49: 770).
445. — 1917. Die Elementarassoziation im Formationsbilde. (Just's bot. J., 49: 772).
446. Ducellier, L., 1911. Etude phytogeographique des dunes de la baie d'Algier, 8 fig., 2 pl. (Rev. gen. de Bot., 23: 48 p.).
447. Du Rietz, E., 1923. Einige Beobachtungen und Betrachtungen über Pflanzengesellschaften in Niederösterreich und in den kleinen Karpathen. (Öst. bot. Zeitschr. 72: 1—5).
448. — 1924. Zur Klärung einiger historisch pflanzensoziologischen Streitfragen. (Bot. Notiser, 5—6: 425—439).
449. — 1925. Die Hauptzüge der Vegetation des äusseren Schärenhofs von Stockholm. (Bot. C-BI., 7: 3—4, 1926, p. 115).
450. — 1925. Die Hauptzüge der Vegetation auf der Insel Jungfrun. (Bot. C-Bl., 7, 3—4, 1926, p. 115.)
451. — Fries, Th. C. E., Oswald, H. und Tengwall, T. A., 1920. Gesetze der Konstitution natürlicher Pflanzengesellschaften. (Just's bot. J., 49, 775).
452. — 1918. Vorschlag zur Nomenklatur der soziologischen Pflanzengeographie. (Just's bot. J., 49: 774).
453. Duvel, J. W. T., 1904. Preservation of seeds buried in the soil. (Bot. Gaz., 37: p. 146)
454. Eberwein, R. und Hayek, A., 1904. Die Vegetationsverhältnisse von Schlading in Obersteiermark. (Abh. k. k. zool.-bot. Ges. Wien, 2: 3, 28 p.).
455. Eckmann, A., 1924. Bedeutung und Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration. Bern.
456. E. I., 1927. Livathirios A. N. L'Insolation en Grèce. Résumé. (Bul. Met. C. Rom., 3: 59).
457. — 1927. Date climatologice normale. Cluj. (Bul. Met. C. Rom., 3: 71).
458. Elefteriu, G. D., 1915. Instrucțiuni prescurtate pentru stațiunile meteorologice. (75 p.) București.

459. Enculescu, P., 1923. Progresele cunoștințelor noastre cu privire la biosfera vegetală în România. (Bul. S. R. R. Geogr., 42: 10 p.).
460. — 1929. Le sol et la vegetation spontanée de Roumanie. (La Roumanie Agricole, p. 25—50).
461. Engels, O., 1927. Die Wirkungen des Kalkes in physikalischer und biologischer Hinsicht. (Fortschr. d. Landw. H. 17, p. 552—555).
462. Engler, A., 1908. Die Vegetationsformationen tropischer und subtropischer Länder. (Bot. Jahrb., 41: 367—372).
463. E. O., 1926. Angström, A., On radiation and climate. (Bul. Met. C. Rom., 1: 31).
464. Eredia, F., 1930. La meteorologie en agriculture. (Rev. int. d'Agric., 21: 1). Rome.
465. Evrand, F. et Chermезon, H., 1918. La vegetation de la Haute-Tarentaise. (Bull. Soc. bot. Fr., 65: 4, 18, 55 p.).
466. Farquet, Ph., 1929. Le Mont d'Ottan près de Martigny. Etude phytogéographique. (Bull. de la Murith., 46: 1928/29, 49 p.).
467. Favargère, L. und Reehinger, K., 1905. Die Vegetationsverhältnisse von Aussee in Obersteiermark. (Abk. k. k. zool.-bot. Ges. Wien., 3: 2, 35 p.).
468. Firbas, Fr., 1924. Studien über den Standortscharakter auf Sandstein und Basalt. (Beih. Bot. C-Bl., 40: 3, 253—409).
469. Fischer, R., 1926. Die höchste bisher beobachtete Lufttemperatur auf der Erde. (Das Wetter, H. 3).
470. Fischer, E. A., 1922. Relation of the hydrogen-ion concentration of the soil to plant distribution (Bot. Absts., 11).
471. Flahault, Ch., 1925. Dent et neige. Notes ecologiques. (Just's bot. J., 54: 98).
472. Fleischmann, R., 1928. Temperaturmessungen in reifenden Getreidefeldern und anderen Kulturen. (Fortschr. d. Landw., H. 1, p. 11—14).
473. Forbes, A. St., 1922. The humanizing of ecology. (Ecology, 3: 2, p. 89—92).
474. Fournier, P., 1925. La Forêt, sur l'infra-liax haut-marnais. (Notes d'écologie). (Bull. Soc. bot. de Fr., 72: 5, 1, 19 p.).
475. Fron, G., 1898. Sur la cause de la structure spiralée des racines de certaines Chénopodiacées. (Compt. r. Ac. Sc., 127: 563).
476. Fuller, G. D., 1912. Evaporation and the stratification of vegetation. (Bot. Gaz., 54: 424).
477. — 1912. Soil moisture in the Cottonwood Dune Association of Lake Michigan.
478. — 1924. The geobotany and soils of Africa. (Schantz and Marbut). (Ecology, 5: 2, 1 p.).
479. Gaume, R., 1924. Aperçu sur quelques associations végétales de la forêt de Orléans (Loiret). (Bull. Soc. bot. de Fr., 71: 9—10, 13 p.).
480. — 1924. Les associations végétales de la forêt de Preuilly (Indre et-Loire). (Bull. Soc. bot. de Fr., 71: 1—2, 29 p.).
481. — 1925. Aperçu sur les groupements végétaux du plateau de Brie. (Bull. Soc. bot. de Fr., 72: 5, 1, 23 p.).
482. Genty, P. A., 1924. L'ilot granitique de Mâlain et sa végétation. Monographie phytostatique. (Bull. Soc. bot. de Fr., 71, 9—10, 15 p.).
483. Georgescu, C., 1928. Insulele de fag din Dobrogea. (Rev. Păd., 40: 4, 12 p.).
484. Gorczyński, L., 1927. Über Solarimeter und einige andere thermoelektrische Instrumente für Sonnenstrahlungsmessungen. 2 Fig. (Meteor. Zeitschr., 44: 1, p. 5—12).
485. — 1924. On a simple method of recording the total and partial intensities of solar radiation. (Mon. Weath. Rev., 52: 6, 299—301).
486. — 1926. Solarimeters and Solarigraphs. 3 Fig. repr. from (Mon. Weath. Rev., 54: 381—384).
487. Gordon and Lipman, C. B., 1927. Why are serpentine and other magnesian soils infertile? (Bot. C-Bl., 9: 344).
488. Gottschling, L., 1925, 1928. Übersicht der Witterungserscheinungen in Hermannstadt im Jahre 1923—1924—1927. (Verh. u. Mitt. Siebenb. Ver. Natur. Hermannstadt., Jg. 1925—1926, p. 207—224; 78: 8 p.).
489. Grecescu, D., 1898. Conspectul florei României. (835 p.) București.
490. Grințescu, I., 1924. Considerations géobotaniques sur le mont Ceahlău. (Bul. Soc. Șt. Cluj, 2).
491. — 1929. Botanica generală. Cluj.
492. Guinet, A., 1916. Floraison hibernale dans les rocailles alpines du Jardin bot. de Genève. (Ann. Cons. Jard. b. Genève, 20: 1916—1919).
493. Guyot, H., 1925. Contribution sur la phytogéographie des Alpes graies orientales. (Extr. « Flore Valdôtaine », 19 p.).

494. Günther, S., 1895. Die Phänologie, ein Grenzgebiet zwischen Biologie und Klimakunde. (51 p.) Münster.
495. Györfly, J., 1916. Communicatio I-a stationis phytophaenologicae Koloszvarensis. (Bot. Muz. Füz. 2. 1916).
496. Hames, W. B., 1925. A comparison of the Radiation Recorders at Rothamsted. (Quarterly Jour. of the Meteor. Soc., 51: 214, p. 95—100). Résumé. (Rev. Intern. de Renseign. Agr., 4: 4, 968—972).
497. Handel-Mazzetti, H., 1921. Übersicht über die wichtigsten Vegetationsstufen und -formationen von Yunnan und SW.-Setschman. (Bot. Jahrb., 56: 578—597).
498. Harsberger, J. W., 1923. Hemerecology: The ecology of cultivated fields, parks and gardens. (Ecology, 4: 3, 297—306).
499. Harz, C. D., 1885. Landwirtschaftliche Samenkunde. Bd. 2.
500. Hayek, A., 1929. Ein Beitrag zur Kenntnis der Vegetation und Flora des thessalischen Olymp. (Beih. z. Bot. C-Bl., 45: 220—328).
501. Hegi, G., Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Wien.
502. Henning, F., 1915. Temperaturmessung. (41 Fig. 297 p.).
503. Henry, A., 1927. Quelques nouveaux défauts des actionomètres de plein air (La Meteorologie, No. 27).
504. — 1926. Sur un actinometre thermo-electrique à enregistrement mécanique. (La Meteorologie, No. 21, 1926).
505. Hepites, St. C., 1903. Mijloace de investigațiune ale meteorologiei. (Acad. Rom., 25, 59 p.).
506. — 1899. Studii de meteorologie agricolă. (Anal. Ac. Rom., 1899—1900, 281—291).
507. Herzog, Th., 1909. Ueber die Vegetationsverhältnisse Sardiniens. 1 k. (Bot. Jahrb., 42: 341—436).
508. — 1910. Pflanzenformationen Ost-Bolivias. 1 Taf. (Bot. Jahrb., 44: 346—405).
509. Hesselman, H., 1904. Zur Kenntnis des Pflanzenlebens schwedischer Laubwiesen. 4 Taf., 29 Abb. (Beih. z. Bot. C-Bl., 17: 311—460).
510. Hibbig, R., 1927. Der Einfluss der Bodenreaktion auf das Wachstum der Pflanzen. (Bot. C-Bl., 9: 299).
511. Hildebrand, Fr., 1882. Die Lebensdauer und Vegetationsweise der Pflanzen, ihre Ursachen und ihre Entwicklung. (Bot. Jahrb., 2: 51—135).
512. Hiltner, E., 1924. Zur Frage der Bodenreaktion und Kalkdüngedürftigkeit landwirtschaftlicher Böden. (Prakt. Bl. d. bayr. Ld.-anst. f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz, H. 8—10).
513. Hocquette, M., 1927. Etude sur la végétation et la flore du littoral de la mer du Nord de Nieuport a Saugatte 17 fig. 8 pl., 1 carte. (Arch. de Bot., I Mem. 4, 179 p.).
514. Hoffmann, H., 1882. Phänologische Beobachtungen aus den Jahren 1879—1882.
515. — 1882. Thermische Vegetationsconstanten; Sonnen- und Schattentemperaturen. (Meteor. Zeitschr., 121—131).
- 515 a. Howard, S. R., 1910. The effect of certain chemical agents upon the transpiration and growth of wheat seedlings 9 Fig. (Bot. Gazette. V. 49, 81—109).
516. Humbert, H., 1910. La végétation de la partie inferieure du bassin de la Maudre. (Rev. gen. de Bot., 22: 80 p.).
517. Hruby, J., 1925. Die Vegetationsverhältnisse Karpatho-Russlands und der östlichen Slovaei. (Bot. Arch., 11: 3—4, 68 p.).
518. Javorka, S., 1925. Magyar Flora. Budapest.
519. Jeannel, R., 1930. Cours de biologie generală. (31 fig., 200 p.) Cluj.
520. Ihering, H., 1929. Die phytogeographischen Grundgesetze. (Bot. Jahrb., 62: 113—154).
521. Ihne, E., 1884. Geschichte der pflanzenphänologischen Beobachtungen in Europa. Giessen.
522. — 1882. Über Baumtemperatur unter dem Einfluss der Insolation. Giessen.
523. — 1914. Phaenologischen. (Biol. Käl.) Berlin.
524. Instrucțiuni relative la observațiunile asupra fenomenelor vegetațiunii. (Bul. Met. C. Rom., 1).
525. Jodin, V., 1902. Sur la durée germinative des graines exposées a la lumière solaire. (Compt. r. Ac. Sc., 35: 443).
526. Johnson, N. K., et Davies, E. L., 1927. Some measurements of temperatures near the surface in various kinds of soils. (Quarterly Journal of the Royal Meteor. Soc. 53: 221). Résumé. (Rev. Intern. de Renseign. Agr., No. 8).

527. Ionescu, A., 1926. Actinometrul de destilațiune. (Bul. M. R., 11, p. 245).
528. — 1926. Conferința Comisiunii internaționale de radiațiune solară. Rezumat. (Bul. M. R., 7, p. 150).
529. — 1926., Eblé, M. L., Sur la corrélation entre la température et la floraison. Rezumat. (Bul. M. R., 9 p. 201).
530. — 1926. Reuniunea organizației meteorologice internaționale la Zürich și la Viena. (Bul. M. R., 11 p. 253).
531. — 1926, Ritogard, L., 1926. Profils meteorologiques d'itinéraires pour l'étude des climats locaux. Rezumat. (Bul. M. R., 7, p. 155).
532. — 1929. Temperatura la suprafața solului și la diferite adâncimi la București. (Bul. M. R., 7).
533. Issler, E., 1902. Eingeschleppte Chenopodien. (Allg. bot. Zeitschr., 8: 173—175; 193—195).
534. Iwanoff, L., 1925. Neue Apparate zur Bestimmung der vollständigen und physiologischen Sonnen- und Himmelsstrahlung. (Ber. D-tsch. Bot. Ges., 43: 315—324).
535. Kajander, A. K., 1925. Zur Klärung einiger historisch-pflanzensoziologischer Streitfragen. (Bot. Notiser, 2: 150—152).
536. Kalitin, N. N., 1927. Ein neuer Typus des Aktinometers von Arago-Davy. 1 Fig. (Meteor. Zeitschr., 44: 9, 321—326).
537. — 1927. Photoelektrische Registrierung der diffusen Himmelsstrahlung. (Meteor. Zeitschr., 44: 4, 157).
538. Kamner, A., 1925. Phänologische Beobachtungen aus Hermannstadt. (Verh. u. Mitt. Siebenb. Ver. Nat. wiss. Hermannstadt, 24—26).
539. Kappen, H., 1929. Die Bodenazidität. (35 Abb. 1 Taf. 363 p.) Berlin.
540. Kasener, H., 1927. Die Beziehungen zwischen Bodentemperatur und Lufttemperatur in ihrem Einfluss auf den Ernteertrag. (Fortschr. d. Landw. H. 7, 205—212).
541. Kastner, M., 1919. Wie untersuche ich einen Pflanzenverein. 42 Fig. (Biol. Arbeit. H. 7, 44 p.) Berlin.
542. Keller, B., 1926. Die Vegetation auf den Salzböden der russischen Halbwüsten und Wüsten. (Zeitschr. f. Bot., 18: 113—137).
543. Kessler, K. und v. Krukowski, W., Der Wasserstoff-Elektrolytzähler. (Mitteil. aus dem Zählerlaboratorium des S. S. W., 5 p.).
544. Kinzel, W., 1913. Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung. (4 Abb. 170 p.) Stuttgart.
545. Kipp und Zonnen, Instrumente für Sonnenstrahlungsmessungen: Solarimeter und Pyrheliometer. Sol. 27 von N. M. Instr.-fabr. Delft-Holland.
546. Klein, A., 1927. Die Witterungsverhältnisse der « Hohen Rinne » verglichen mit denen von Hermannstadt. (Verh. u. Mitt. Sieb. Ver. Hermannstadt, 77: 20 p.).
547. — 1928. Regimul precipitațiilor la Sibiu și la Păltiniș. (Lucrările I-lui Congres al Naturaliștilor din România).
548. Klugh, A. B., 1924. A common system of clasification in plant and animal ecology. (Exper. Stat. Rec., 51: 820).
549. Kochs, W. D. I., 1892. Synopsis der Deutschen und Schweizer Flora. Leipzig.
550. Kolokolnikov, L. B., 1929. On stratifikation in the plant associations of the field weeds. Résumé. (Bul. bot. Urss, 28: 5—6, 1 p.).
551. Kolthoff, J. M., 1927. Puffertabletten. (Ver. Fabrik f. Laboratoriumsbedarf). Berlin.
552. — 1923. Der Gebrauch von Farbenindikatoren. (219 p.) Berlin.
553. Kommerell, E., 1927. Der Einfluss des Lichtes verschiedener Wellen-Länge auf die Samen. Keimung. (Tabulae biol., 5: 1, 1929, 197).
554. Köppen, W., 1901. Versuch einer Klassifikation der Klimate. (45 p.) Leipzig.
555. Korschelt, E. u. a., 1913. Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Jena.
556. Kotov, M. J., 1927. Botanical and geographic investigations of the steppes of the Black Sea regions. (Biological Abstracts, 3, 1—3, 525).
557. Kraus, G., 1911. Boden und Klima auf kleinstem Raum. (184 p.) Jena.
558. Krug, H., 1929. Beiträge zur Keimungsphysiologie und Bekämpfung von Samenunkräutern. (Bot. Archiv., 27: 420—518).
559. Kudrjaschow, S., 1930. Zur Frage der Pheno-Ökologie einiger Arten der Flora Mittel-Asiens. (Acta h. bot. Un. Asiae Med., 8: 11, 4, 5 p.).
560. Kühnholtz-Lordat, 1922. Contribution à l'étude des associations par le « relevé » floristique. (Bull. Soc. bot. de Fr., 69: 7—8, 4 p.).

561. Lakshmana, R., 1925. Die Abhängigkeit der Licht-Wirkung auf die Samen-Keimung von *Lythrum Salicaria* von seiner Intensität und Dauer und der Temperatur. (Uneingeschränkte Gültigkeit des Produkt-Gesetzes bei 35 und 31° C.). (Tabulae biol., 5: 1, 1929, 195).
562. Larsen, J. A., 1922. Effect of removal of the virgin white pine stand upon the physical factors of site. (Ecology, 3: 4 p.).
563. — 1923. Associations of trees, shrubs, and other vegetation in the north Idaho-forests. (Ecology, 4: 4 p.).
564. Laurent, E., 1902. Sur le pouvoir germinatif des graines exposées a la lumiere solaire. (Compt. r. Ac. Sc., 135: 1295).
565. Lauterbach, C. 1929. Die Pflanzenformationen einiger Gebiete Nordost-Neu-Guineas und des Bismark-Archipels. (Bot. Jahrb., 62: 284—304; 550—569).
566. Lenoble, F., 1926. A propos des associations végétales. (Bul. Soc. bot. Fr., 73: 5, 2, 20 p.).
567. — 1928. Associations végétales et espèces. (Arch. Bot., 2: 1, 14 p.).
568. Litardiere, R. et Malcuit, G. 1928. Étude sur la végétation du cap Blanc-Nez. (P.- de-C.). (Bull. biol. de la Fr. et de la Belg., 62: 3, 22 p.).
569. Livingston, B. E., 1906. The relation of desert plants to soil moisture and to evaporation. (Carnegie Inst. of Washington, 50).
570. — 1909. Present problem of physiological ecology. (Just's Bot. J., 38: 855).
571. — 1910. Relation of soil moisture to desert vegetation. 4 fig. (Bot. Gaz., 50, 4, 241—256).
572. — and Livingston, G. J., 1913. Temperature coefficients in plant geography and climatology. (Bot. Gaz., 56: 349—375).
573. — 1924. Research Method in Ecology. (Ecology, 5: 1, 2 p.).
574. — 1927. Die Aufgaben der Biologie des Bodens. (Fortschr. d. Landwirtsch., 8: 241—242).
575. Mac Dougal, D. T., 1904. Delta and Desert vegetation. (Bot. Gaz., 38: 44—63).
576. — 1908. Botanical features of North American Deserts. (Carnegie Inst. of Washington, 99).
577. — 1921. Department of botanical research. (Carnegie Inst. Washington Year Book, 19: 49—81).
578. Maguin, A., 1893. Recherches sur la végétation des lacs du Jura. (Rev. gen. de Bot., 5: 17 p.).
579. Malcuit, G., 1927. La végétation du Vallon du Denagre près de Boulogne-Sur-Mer. (Rev. gen. de Bot., 39: 18 p.).
580. Mann, R. J., 1882. Die moderne Meteorologie.
581. Manteuffel, K., 1928. Die Bestimmung der Kalkbedürftigkeit. (Fortschr. d. Landw., 2: 68—69).
582. Maquenne, L., 1902. Sur la conservation du pouvoir germinatif des graines. (Compt. r. Ac. Sc., 135: 208).
583. Marvin, C. F., 1923. Care and management of electrical sunshine recorders. (U. S. Dep. of Agr. Weather Bur., 802: 8 p.) Washington.
584. Mascart, J., 1926. Les origines du climat actuel. (Rev. gen. d. Sc.) Rezumat. (Bul. Met. C. Rom., 1: 1927).
585. — 1929. Sur les discussions precis des temperatures. (Rev. Gener. d. Sciences Pures et Appliques, XL, 22). Résumé N. P. (Bul. Met. C. Rom., IX, 12, p. 278, 1929).
586. Meigen, Fr., 1893. Skizze der Vegetationsverhältnisse von Santiago in Chile. (Bot. Jahrb., 17: 95 p.).
587. Meyenburg, K., 1923. Registrierende Druck- und Stichfestigkeitssonde für Kulturböden und andere stechbare Körper. (Intern. Mitt. f. Bodenk., 5—6).
588. Meyers, C., 1923. Die colorimetrische Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration. (Journ. biol. Chem., 54: 675, II, 507).
589. Michaëlis, L., 1921. Praktikum der physikalischen Chemie für Mediziner und Biologen. Berlin.
590. Minio, M., 1918. Sulla vegetazione della conca dolomitica di Caiada (Belluno). (Nuovo-giorn. bot. ital., 25: 377—404).
591. Mitscherlich, E. A., 1923. Bodenkunde für Land- und Forstwirte (1. Aufl., 37 Abb., 339 p.) Berlin.
592. Morton, Fr., 1929. Pflanzensoziologische Aufnahmen aus Oberösterreich. (Bot. Arch., 24: 3—4, 15 p.).
593. Mougin, M. P., 1927. La Nivometrie. 9 fig. (La Meteorologie, 27: 254—268).

594. Mukherjee, J. N., 1923. Experiments on the theory of soil acidity. (Bot. Absts., 12: 3578).
595. Murr, J., 1903. Pflanzegeographische Studien aus Tirol. Die thermophilen Elemente der Innsbrucker Flora. (Allg. bot. Zeitschr., 9: 118—122).
596. — 1904. Pflanzegeographische Studien aus Tirol. 4. Die Brenneralpen. (Allg. bot. Zeitschr., 10: 70—72).
597. Müntz, A., 1910. La lutte pour l'eau entre le sol et la graine. (Compt. r. Ac. Sc., 151: 790).
598. Nachtrag zu, «Ausstattung moderner Strahlungsobservatorien». (Meteor. Zeitschr., 45: 339—348, 1926).
599. Nakajima, J., 1927. Untersuchungen über die Keimfähigkeitsdauer. (Japan. J. of Bot., 4: 4, 1, 1928, (17)).
600. Nalepa, A., 1861/2. Beiträge zur Klimatologie von Werschetz.
601. Neger, F. W., 1896. Die Vegetationsverhältnisse im nördlichen Araucanien. (Bot. Jahrb., 23: 29).
602. Neger, W., 1913. Biologie der Pflanzen auf experimenteller Grundlage. (775 p.) Stuttgart.
603. Negretti u. Zambra, Sc. Instr. Mak. Earth temperature recorders. 38 Holborn Viaduct, E. C. 1, London.
604. Nevole, J., 1905. Vegetationsverhältnisse des Ötscher- und Dürrensteingebietes in Niederösterreich. (Abh. k. k. zool.-bot. Ges. Wien, 3: 1, 45 p.).
605. — 1913. Die Vegetationsverhältnisse der Eisenerzer Alpen. (Abh. k. k. Zool.-bot. Ges. Wien, 7: 2, 35 p.).
606. Nichols, G. E., 1913. Summer evaporation intensity as a determining factor in the distribution of vegetation in Connecticut. (Bot. Gaz., 56: 143—152).
607. Nitzsch, W., 1927. Eine Schnellmethode zur Bestimmung des Wassergehaltes und zur Messung physikalischer Eigenschaften des natürlich gelagerten Bodens. (Fortschr. d. Landw., 9: 283—289).
608. Noelli, A., 1913. Flora ruderalis torinese. (Nuovo giorn. bot. ital., 20: 546—558).
609. — 1913. La vegetazione del terrazzo diluviale di Rondissone. (Torino). (Nuovo giorn. bot. ital., 20: 531—545).
610. Nordhagen, R., 1920. Om Nomenklatur og Begrepsdannelse i Plantesociologien. Forsöck till diskussion paa logisk grundlag. (Just's bot. J., 49: 786).
611. Novopokrovsky, J., 1913. Phytogeographische Untersuchungen in den Kreisen Nertschinsk und Tschita des Transbaikalgbietes. (Bot. Jahrb., 48: 211—223).
612. — 1929. Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des Niederungsgebietes von Daghestan. (Bot. Jahrb., 62: 310—318).
613. — 1929. Geobotanische Untersuchung der Manytsch-Steppe des Salschen Bezirkes im Jahre 1926. (Bot. Jahrb., 62: 319—320).
614. Oettli, M., 1905. Beiträge zur Ökologie der Felsflora. 4 Taf. (Bot. Exk. Schweiz, 3: 171 p.).
615. Olsen, C., 1922. The ecology of *Urtica dioica*. (Bot. Abstrs., 11: 3469).
616. Olsson-Seffer, P., 1905. The principles of phytogeographic nomenclature. (Bot. Gaz., 39: 179—193).
617. Onduze d. S. B. M., 1926. Sur un état hygrometrique exceptionnel. Rezumat. (Bul. Met. C. Rom., 9: 202).
618. Oppenheimer, H., 1927. Osmotische und Saugkraftmessungen an unseren Kulturpflanzen. (Fortschr. d. Landw., 7: 215—219).
619. Osborn, H. F., 1921. L'origine et l'évolution de la vie. 126 fig. 304 p. Paris Masson.
620. Otetelişanu, E., 1921. Studiu asupra primei şi ultimei zile de îngheţ. (Bul. Met. Rom., 1921, p. 24).
621. — 1921. Clima României. (Bul. Met. Rom., 1921, p. 76—78).
622. Paczowski, J., 1925. Einige Angaben aus dem Gebiet der Phytosoziologie. (Bot. Notiser, 4: 320—324).
623. Panţu, Z., 1905. Plantele cunoscute de poporul român. Bucureşti.
624. Parisi, P., 1926. L'appareil Carrasco-Plancher pour l'analyse des sols. 1 fig. (Rev. Intern. de Renseign. Agr., 4: 2, 354—355).
625. Passerini, N., 1929. Sopra la temperatura minima a differenti piccole altezze sul suolo. (Atti della Reale Accademia Nazionale dei Lincei. 1929 (VIII), p. 582). (Bul. Met. C. Rom., IX, 12, 9.276, 1929).
626. Paveloiu, N., 1926. Corelaţia dintre temperatură şi celelalte elemente meteorologice. (Bul. Met. Rom., 4: 5: 6).

627. Pavillard, J., 1919. Remarques sur la nomenclature phytogéographique. (Just's bot. J., 49: 787).
628. — 1920. Espèces et associations. Essai phytosociologique. (Just's bot. J., 49: 787).
629. — 1925. Controverses phytosociologiques. Résumé. (Bot. C-Bl., 7: 3—4, 1926, p. 95).
630. Pawłowski, B., 1928. Die geographischen Elemente und die Herkunft der Flora der bivalenten Vegetationsstufe im Tatra-Gebirge. (Bul. Ac. Pol. Sc. et Lettr.).
631. Penzig, O., 1921. Pflanzen-Teratologie.
632. Peppler, A. und W., 1926. Beiträge zum Strahlungsklima Badens. I T. Rezumat. (Bul. Met. C. Rom., 4: 81).
633. Petrescu, D., 1926. Electroda de Hidrogen și metodele de determinare a acidității. (Manuscris). Cluj.
634. Petrescu, C., 1926. L'équilibre dans les compensations biologiques et les variations de la loi de l'élasticité morphologique. (Acad. Rom. Bul. Sc., 4—5: 117).
635. Pike, F. H., 1923. Adaptation considered as a special case under the theorem of le Chatelier. (Ecology, 4: 2, 129—134).
636. Pitard, C. J., 1921. Contribution à l'étude de la végétation du Maroc désertique et du Maroc central. (Bull. Soc. bot. de Fr., 68: 33 p.).
637. Poisson, J., 1902. Observations sur la durée germinative des graines. (Compt. r. Ac. Sc., 135: 333).
638. Pokrowski, G. J., 1926. Über die Lichtabsorption von Blättern einiger Bäume, (Bot. C-Bl., 7: 11—13).
639. Ponzio, A., 1904. Appunti sulla vegetazione dei dintorni di Alcamo. (Nuovo giorn. bot. ital., 11: 1, 356—385).
640. Powell, E. B., 1926. A New Soil Core Sampler. (Soil Science, 21: 53—57). Baltimeore. Resumé. (Rev. Intern. de Renseign. Agr., 4: 3, 634).
641. Predescu, C., 1927. Elementele meteorologice la Cluj în anul 1927. (Bul. Agric., 2: 3—4, 36 p.).
642. — 1928. Lupta contra zăpezii. (Bul. Agr., 2: 3—4, 8 p.).
643. — 1927. Elementele meteorologice la Cluj în anul 1926. (Bul. Agr., 4: 73-129).
644. — 1929. Elementele meteorologice la Cluj în anul 1928. (Bul. Agric., 2: 3).
645. — 1929. Note sur le climat de Cluj. (Bul. Agric. A. 5—6: 11 p.).
646. — 1929. Contribution à l'étude des climats locaux a Cluj.
647. Prodan, I., 1922. Ecologia plantelor halofile din România comparate cu cele din Ungaria și șesul Tisei din regatul S. H. S. (Bul. Bot. Cluj, 2).
648. — 1922. Scurtă fitografie a Dobrogei. (Lucrările Inst. Geogr. Univ. Cluj, 1: 311—319).
649. — 1923. Flora pentru determinarea și descrierea plantelor, ce cresc în România. (1: 1286 p.) Cluj.
650. — 1923. Fitogeografie. (229 p.) Cluj.
651. — 1924. Plantele de nutreț. Cluj.
652. — 1925. Flora nisipurilor din România sub raportul fixării și ameliorării. (Supl. Bul. Agric. III).
653. Racoviță, E., 1928. Înmănătarea științelor naturale pentru învățământ. (Lucr. I-lui Congres al Naturaliștilor din România 1928, p. 25—34). (Cuvântare de deschidere a congresului).
654. — 1929. Evoluția și problemele ei. 30 fig. (Bibl. eugenică și biopolitică a «Astrei», 6: 183 p.) Cluj.
655. Ramaley, Fr., 1915. The relative importance of different species in a mountain grassland. (Bot. Gaz., 60: 154—157).
656. Rammann u. Sallinger, 1923. Zur Frage der Indikatoren für Aciditätsbestimmungen in Böden. (Zeitschr. anal. Chem., 63: 292).
657. Raunkiaer, C., 1910. Statistik der Lebensformen als Grundlage für die biologische Pflanzengeographie. (Beih. z. Bot. C-Bl., 27: 171—206 d.).
- 657 a. Raymond, M. G., 1927. Sur la mesure et l'enregistrement de la rosée a Antibes. 3 fig. (La Meteorologie, 27: 241—246).
658. Reti, J., 1900. Kolozsvár Időjárása az utobbi 20 évről. (1881—1900).
659. Rettig, H., 1929. Über den Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die Entwicklung und die Gewebedifferenzierung der Pflanzen. (Bot. Arh., 25: 1—2, 128-168).
660. Richter, K., 1926. Über den Einfluss des Durchdringungsvermögens der Sonnenstrahlen durch Schnee auf das arktische Pflanzenleben. (Die Naturwiss. 14 J-g., p. 501).

661. Rick, J., 1924. Climatografia Câmpiei dintre râul Olt și râul Argeș. (Acad. Rom. Mem. Sect. St. S. I, II, III, 66 p.).
662. Riley, I. B. Sc., 1925. The plant, the soil and the climate. (Discovery, 6: 63, p. 148).
663. Robbins, W. W., 1910. Climatology and vegetation in Colorado. (Bot. Gaz., 49: 256—280).
664. Robitzsch, M., Einige Beziehungen zwischen der Temperatur der Erdoberfläche, der Insolation und anderen meteorologischen Faktoren. (Beitr. z. Phys. d. freien Atmosphäre. B. 9).
665. Rock, J. F., 1915. Vegetation der Hawaü-Inseln. (Bot. Jahrb., 53: 275—311).
666. Rohlena, J., 1927. O vegetacnich rozdilech... Über die Vegetationsunterschiede zwischen der Nord- und Südexposition in Böhmen. (Preslia, 5: 62—64).
667. Roșca, J., 1929. Perioadele de uscăciune în România. (Bul. S. R. Geogr., 47: 1 p.).
668. —, 1929. Regiunile climaterice ale României. (Bul. S. R. Geogr., 47: 1 p.).
669. Rübel, E., 1912. Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. 1 k. 58 Veg.-bild. u. 20 Fig. (Bot. Jahrb., 47: 4—616).
670. —, 1925. Vorschläge zur Untersuchung von Buchenwäldern. (35 p.) Zürich.
671. —, 1925. Alpenmatten und Überwinterungsstadien.
672. Schaffner, J. H., 1923. The Influence of relative length of daylight on the reversal of sex in hemp. (Ecology, 4: 321—334).
673. Scharfetter, R., 1911. Die Vegetationsverhältnisse von Villach in Kärnten. (Abh. k. k. zool.-bot. Ges. Wien, 6: 3, 98 p.).
674. —, 1929. Projektions-Atlas. Botanik.
675. Schmidt, W., 1927. Auswertung der Wiener Sonnenstrahlungsmessungen für praktische Zwecke. (Bot. C-Bl., 9: 127).
676. —, 1928. Die Wärmeumsätze an der Erdoberfläche mit besonderer Rücksicht auf die Nachtfroste. (Fortschr. d. Landw., 9: 385—388).
677. Schmoock, A., 1928. Reflektierte Hitzenstrahlen. (Biol. Absts., 3: 1—3, 543, 1929).
678. Schnyder, A., 1930. Floristische und Vegetationsstudien im Alviergebiet. (Beibl. z. Viertelj. Nat. Ges. Zürich, 75: 17, 96 p.).
679. Schröter, G. und Rikli, M., 1904. Botanische Exkursionen im Bedretto-Formazza- und Bosco-Tal. 10 Taf. (Bot. Exk. Schweiz, 1: 92 p.).
680. Schucht, Fr., 1924. Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung. (4 Aufl. 71 Abb. 242 p.) Berlin.
681. Schustler, F., 1922. Quelques remarques sur l'organisation des associations végétales et sur les méthodes de recherches. (Preslia, 2: 103—111).
682. Sernander, R., 1921. Analytiska metoder vid undersökningar av änger och betesmarker. (Just's bot. J., 49: 794).
683. Shreve, F., 1915. The vegetation of a desert mountain range as conditioned by climatic factors. (Carnegie Inst. of Washington, 217).
684. —, 1924. Soil temperature as influenced by altitud and slope exposure. (Ecology, 5: 2, 8 p.).
685. Shull, A. Ch., 1914. The role of oxygen in germination. (Bot. Gaz., 57: 64—69).
686. Sigmond, A. J., 1927. Contribution to the theory of the origin of alkali soils. (Bot. C-Bl., 9: 345).
687. Smirnova, E. A., 1928. Zur Frage über die Einwirkung phytosozialer Verhältnisse auf den Gang des Kampfes ums Dasein zwischen Kulturpflanze und Unkraut. (Resumé). (Bull. bot. Urss, 27: 2, 2 p.).
688. Soó v. Bere, R., 1927. Beiträge zu einer kritischen Adventivflora des historischen Ungarns. (Bot. Arch., 19: 5—6, 12 p.).
689. Soó, K., 1930. Über Probleme, Richtungen und Literatur der modernen Geobotanik. Die Pflanzensoziologie in Ungarn.
690. Sorauer, P., 1909. Handbuch der nichtparasitären Pflanzenkrankheiten.
691. Spiehl-Striemann, 1927. Wasser-Bestimmungsapparat. Neuheiten f. d. chem. Lab. Ver. Fabr. f. Laboratoriumsbedarf. Berlin.
692. Spurway, S. H. and Austin, R. H., 1927. Some residual effects of neutral salt treatments on the soil reaction. (Bot. C-Bl., 9: 346).
- 692a. Steiger, T. L., 1930. Structure of prairie vegetation. (Reprinted from « Ecology »; 9: 1, 170—217).
693. Stiles, W. and Joergensen, J., 1914. The nature and methods of extraction of the soil solution. (Journ. of Ecology, 2: 245—250). (Just's bot. J., 49: (1921)).
694. Stocker, O., 1923. Klimamessungen auf kleinstem Raum an Wiesen, Wald- und Heidepflanzen. (Ber. d. deutsch. bot. Ges., 41: 6 p.).

695. Stocker, O., 1929. Physikalische Ökologie. (Tabulae biol., 5: 4, 510—531, 1929).
696. Stojanoff, N., 1928. Über die Gesetzmässigkeit in der Blütezeit und der Verteilung von Blütentypen.
697. — 1928. Beitrag zur Kenntnis der Wiesenvegetation Bulgariens.
698. Stranski, J. T., 1926. Die Unkräuter in den Hafersaaten der Umgebung Sofias. (Bull. Soc. bot. Bulgarie, 1: 146—152).
699. Sulma, T., 1929. Die Legföhre und ihre Assoziationen in den Gorganen. (Acta Soc. Bot. Pol., 16: 2, 132 p.).
700. Szafer, W., 1928. The valley of the Pradnik. (25 p.).
701. Szymkiewicz, D., 1926. Etudes climatologiques. (Acta, Soc. Bot. Pol., 4: 1, 8 p.).
702. — et Siemaszko, W., 1926. Quelques mesures de la radiation dans la forêt. (Acta, Soc. Bot. Pol., 4: 2 p.).
703. Tamm, O., 1921. Beitrag zur Diskussion über das Ziel und die Arbeitsmethoden der Pflanzensoziologie. (Just's bot. J., 49: 794).
704. Taylor, P. W., 1922. A distributional and ecological study of Mount Rainier, Washington. (Ecology, 3: 21 p.).
705. Thomas, H. H., 1921. Some observations on plants in the Libyan desert. (Journ. of Ecology, 9: 75—89). Résumé. (Just's bot. J., 49: 752).
706. Tornow Elisabeth, 1928. Eine Vorrichtung zum Ersatz der Tonzelle des Trenelschen Azidimeters. (Fortschr. d. Landw. 12: 544—545).
707. Trénel, M. Ein tragbares Gerät zur elektrometrischen Bestimmung der Bodenazidität.
708. — 1926. Ist die Bodenreaktion auch für praktische Landwirtschaft von Bedeutung? (Mittel. Z-schr. f. Pfl.-ernährung.) Résumé. (Bot. C-Bl., 9: 21).
709. — 1927. Über die Bestimmung des Kalkbedarfes der Ackerböden. (Fortschr. d. Landw., 10: 606—609).
710. Uhl, A., 1928. Die Ermittlung des Kalkbedarfes der Böden. (Fortschr. d. Landw., 12: 541—544).
711. — 1928. Ein neuer einfacher Apparat zur Ph- Messung. (Fortschr. d. Landw., 21: 973—979).
712. Uibe, M., Über die Helligkeitsverteilung des diffusen Sonnenlichtes am klaren Himmel. (Abhandl. d. Mathem. Phys. ke. d. kön. Sächs. Ges. d. Wiss.).
713. Ulbrich, E., 1928. Biologie der Früchte und Samen. (51 Abb. 230 p.) Berlin.
714. Uphof, J. C. Th., 1924. Vegetation of the Bolivian Andes (Herzog). (Ecology, 5: 2, 1 p.).
715. Verworn, M., 1922. Allgemeine Physiologie. Ein Grundriss der Lehre vom Leben. (351 Abb. 816 S.) Jena.
716. Vierhapper, F., 1921. Eine neue Einteilung der Pflanzengesellschaften. (Just's bot. J., 49: 796).
717. Visher, S. St., 1923. Tropical climates from an ecological viewpoint. (Indiana University). (Ecology, 4: 1—10).
718. Wahnschaffe und Schucht, 1914. Wissenschaftliche Bodenuntersuchung (3 Aufl. Berlin).
719. — 1924. Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung. (4. Aufl. 71 Abb. 242 p) Berlin.
720. Wallen, A., 1927. Eau tombée, débit et evaporation dans la Suède méridionale. (Geografiska Annaler, H. 3) (Résumé) Bul. Met. Rom., 1927, Oct.
721. Walter, H., 1928. Verdunstungsmessungen auf kleinstem Raume in verschiedenen Pflanzengesellschaften. 21 Fig. (Jahrb. f. wiss. Bot., 68: 2, 55 p.).
722. Warburg, O., 1893. Vegetationsschilderungen aus Südost-Asien. (Bot. Jahrb., 17: 7 p.).
723. Warming E., 1921. Bemerkungen über Lebensform und Standort. Bot. Jahrb., 56: 1—20).
- 723 a. Warnstorff, C., 1906. Laubmoose. 1160 p. Leipzig.
724. Watson, J. R., 1912. Plant Geography of North Central New Mexico. (Bot. Gaz. 54: 194—217).
725. Weaver, J. E., 1924. Plant production as a measure of environment. 14 fig. 5 pl. (Journ. of Ecology, 12: 1, 32 p.).
726. Weberbauer, A., 1906. Anatomische und biologische Studien über die Vegetation der Hochanden Perus. (Bot. Jahrb. 37: 60—94).
727. — 1907. Weitere Mitteilungen über Vegetation und Klima der Hochanden Perus. 2 Taf. (Bot. Jahrb., 39: 449—461).
- 727 a. Wegener, K., 1927. Bemerkungen über Frühlings- und Herbsttau. (Meteor. Zeitschr. B. 44, H. 5, p. 188).

728. Weiss, E., 1913—1925. Das Wetter in Kronstadt.
 729. Wherry, E. T., 1920. Correlation between vegetation and soil acidity in southern New-Jersey. (Proceed. Ac. Nat. Sc. Philadelphia. 72: 113—119).
 730. — 1923. A soil acidity map of a long island wild garden. (Ecology 4. 4. 395—401).
 731. Wiessman, H., 1927. Über den Einfluss des Lichtes auf die Nährstoffaufnahme der Pflanzen im Jugendstadium. (Bot. C.-Bl., 9: 143).
 732. Wiessner, I., 1907. Der Lichtgenuss der Pflanzen. (322 p.) Leipzig.
 733. Willkomm, M., 1894. Statistik der Strand- und Steppenvegetation der iberischen Halbinsel. (Bot. Jahrb., 19: 47 p.).
 734. Wilson, J. K. a Lyon, 1927. The growth of certain microorganismus in planted and unplanted soil. (Bot. C.-Bl. 2: 5—6, 190).
 735. Wirtinger, M., 1927. Der Einfluss äusserer Umstände (Zeit, Temperatur, Feuchtigkeit usw., auf die Keimkraft ruhender Samen). (Fortschr. d. Landw. H. 10, p. 321—25).
 - 735 a. Wlodek u Strzemiński, 1926. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen den Pflanzenassoziationen und der Wasserstoffionen-Konzentration in den Böden des Chocholowska Tales. (Tatra. Bot. C.-Bl., 149—173).
 736. Wyssotzky, G. N., 1926. Pflanzendeckenkunde. (Bot. C.-Bl., 9: 32).
 737. Zeiske, M., 1902. Die Pflanzenformationen der Hochsudeten. (Beih. z. Bot. C.-Bl., 11: 418—435).
 738. Zillich, R., 1926. Über den Lichtgenuss einiger Unkräuter und Kulturpflanzen. (Bot. C.-Bl., 9: 17).
 739. Zinzadze, Sch. R., 1927. Eine neue Nährlösung. (Bot. C.-Bl., 9, 300).
-

CONSP. TAB 1. — LUCRĂRI PRIVITOARE LA SUCCESIUNI, DEDUSE ȘI OBSERVATE,
AFĂRĂ DE CELE PALEOFITICE

WORKS REGARDING SUCCESSIONS DEDUCED AND OBSERVED, EXCEPT THE
PALEOPHYTIC ONES

Anul Year	Lucrări mai însemnate Works of importance	Nr. lucrărilor No. of works	Anul Year	Lucrări mai însemnate Works of importance	Nr. lucrărilor No. of works
1685	King (58 p. 8)	1	1902	Clements (58), Drude (75), War- ming — Graebner (296) ș. a.	5
1729	Degner (58 p. 9)	1	1903	Ganong (108)	1
1742	Buffon (58)	1	1904	Adamovič (1), Clements (58 p. 28) Weld (302)	3
1749	Biberg (58)	1	1905	Clements (241 p. 249) ș. a.	6
1794	Anderson (58 p. 10)	1	1906	Birger (19), Mayr (133)	2
1806	Dé Luc (58 p. 10)	1	1907	Birger (20), Clements (58) ș. a.	7
1810	Rennie (58 p. 10)	1	1908	Issler (156), Ule (287) ș. a.	6
1820	De Candolle (58 p. 19)	1	1909	Adamovič (2), Cowles (69) ș. a.	8
1824	August Saint Hilaire (50)	1	1910	Clements (58) Graebner (122) ș. a.	5
1825	Dureau (58 p. 10)	1	1911	Cowles (70), Tansley (58) și a.	6
1835	Lund (58 p. 19)	1	1912	Gleason (112), Graebner (123) ș. a.	6
1842	Steenstrup (58)	1	1913	Cooper (63), Johnson (151), Snow (267) ș. a.	8
1844	Berg (58 p. 19)	1	1914	Ajtay (6), Mac Dougal (58) ș. a.	12
1850	Humboldt (58 p. 19)	1	1915	Brenchely și Salisbury (38) ș. a.	6
1852	Heufrey (58 p. 19)	1	1916	Clements (115 p. 310), Jeffreys (149) ș. a.	11
1856	Reissek și Reinhardt (58), Hoff- mann (58)	3	1917	Furrer (101), Gleason (114) ș. a.	9
1857	Vaupell (58)	1	1918	Gams (105), Raunkiaer (228) ș. a.	8
1858	Hill (58 p. 19), Lorenz (240)	2	1919	Lüdi (183), Sampson (249) ș. a.	3
1861	von Post (58 p. 17)	1	1920	Furrer (102), Rübel (240) Tansley (276) ș. a.	15
1864	Middendorff (58 p. 19)	1	1921	Allorge (8), Gams (106) ș. a.	17
1865	Kabsch (58 p. 19)	1	1922	Furrer (103), Tansley (278) ș. a.	16
1872	Naegeli (133)	1	1923	Fuller (99), Furrer (104), Hensel (137), Tansley (279) ș. a.	29
1876	Gremblieh (58)	1	1924	Andrews (10), Braun-Blanquet (33) ș. a.	16
1878	Müller (58)	1	1925	Sampson (250), Tansley (281), Yapp (312) ș. a.	16
1885	Hult (115 p. 299)	1	1926	Cooper (65), Gates (109), Lewis (179), Tansley (281) ș. a.	34
1886	Hellwig (136)	1	1927	Barrington (11), Fritsch (94), Gleason (115), Kooper (167) ș. a.	19
1887	Hult și Hult (58 p. 18)	2	1928	Braun-Blanquet (35), Clements (58), Däniker (71) ș. a.	12
1889	Bonnier (22)	1	1929	Clements (59), Hayata (133), Le- vyns (177), Turrill (286) ș. a.	21
1890	Bonnier (23)	1	1930	Rübel (242), Bujorean	2
1891	Warming (58 p. 23)	1		Total general	359
1892	Krause (120 p. 517) și Weber (242 p. 198)	2			
1894	Graebner (120)	1			
1895	Graebner (58) și Warming (240)	2			
1896	Meigen (194)	1			
1897	Höck (143)	1			
1898	Pax (213), Pound și Clements (58) Schimper (256)	3			
1899	Cowles (58 p. 25)	1			
1900	Pound și Clements (58 p. 25)	1			
1901	Cowles (67), Graebner (121), Ni- chols (202)	4			

CONSP. TAB. 2. — DATE SOCIALE ȘI BIOLOGICE DE PE UN PĂTRAT STABIL
SOCIAL AND BIOLOGICAL DATA ON A PERMANENT QUADRAT

P. L. — R. 1/ p. 1

Lista speciilor List of species	1 9 2 4				1 9 2 5				1 9 2 6				1 9 2 7				1 9 2 8			
	f	l	n	st*	f	l	n	st	f	l	n	st	f	l	n	st	f	l	n	st
Pol(ygonum) av(enulare)	90	5	7	ft																
Pol(ygonum)con(volvulus)	5	10	3	ft																
Triticum rep(ens)	20	10	X ³	fff	30															
(con(volvulus) ar(vensis)	10	10	X	fff	1															
Lamium album)	20	5	X	fff	5	6														
Setaria gl(auca)	5	8	2	ft	1	1	2	ft												
Capsella bursa pastoris)	50	7	7	ft																
Geranium pusillum)	25	5	X	fff	0.4	X		fr												
Glechoma hederaceum)	25	2-5	X	fff	1	2-10	X	fff												
Pimpinella saxifraga)	5	2	X	fr	5	7	6	fff												
Trifolium pratense)	5	2	6	fr																
Loe gol — bare ground	1	2	1	fr	10	5	1	ft												
Medicago lupulina) v(ulgaris	5																			
Trifolium campestre)					1	3	1	ft												
Trifolium hybridum)					1	4	1	ft												
Trifolium rep(ens)					15	2	X	ft												
Vicia sat(iva)					1	10	1	ft												
Melandrium noctiflorum)					1	8	1	ft												
Taraxacum officinale)					1	1	X	ft												
Viola arvensis)					1	2	1	ft												
Eriogonum can(adense)					5	2	5	ft												
Arrhenatherum el(atus)																				
Prunus domestica)																				
Vicia hs.(hirsuta)																				
Vicia tetrasperma)																				

*) f — întinderea (suprafața); l — lungimea sau înălțimea; n — numărul indivizilor; st — starea speciilor; fr = frunze; fl = floare; ft = fruct; ff = frunze + floare; fff = fr + fl + ft; x = ≥ 10 indivizi.
1 = dominance; l — length or height; st = state of species; fr = leaves; fl = flowers; ft = fruit; ff = fr + fl; fff = fr + fl + ft; x = ≥ 10 individuals.
(Încează restul de 98 de pătrate (pagini), cari din motive materiale nu se poate publica. — It follows rest of 98 quadrats (pages), which can not be published on account of the expenditure).

CONSP. TAB. 3 — LISTA SPECILOR DIN CELE 3 SERII (1924 — 1928)

THE LIST OF THE SPECIES WITHIN THE 3 SERIES

(Privitor la semne vezi Tab. 28 — See the signs in Tab. 28).

1. <i>Achillea millefolium</i> L. ssp. <i>collina</i> Beck. ● H	39. <i>Geranium pratense</i> L. ssp. <i>typicum</i> Wor. ● H
2. <i>Aegopodium podagraria</i> L. ● H	40. <i>Geranium pusillum</i> Burn. ⊕ H
3. <i>Ajuga genevensis</i> L. f. <i>foliosa</i> (Tratt.) Beck. ● H	41. <i>Geum urbanum</i> L. ● H
4. <i>Allium scordoprasum</i> L. ● G	42. <i>Glechoma hederaceum</i> L. ● H
5. <i>Alopecurus pratensis</i> L. ● H	43. <i>Helianthus annuus</i> L. ⊙ T
6. <i>Amaranthus adscendens</i> Lois. ⊙ T	44. <i>Heracleum spondylium</i> L. ⊕ H
7. <i>Anagalis arvensis</i> L. ⊙ T	45. <i>Hieracium Bauhini</i> Schalt. ● H
8. <i>Anthriscus silvestris</i> Hoffm. ● H	46. <i>Hypericum perforatum</i> L. ● H
9. <i>Arenaria serpyllifolia</i> L. var. <i>typica</i> Beck. ⊙ T	47. <i>Juglans regia</i> L. ● Ph
10. <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Met. K. var. <i>subhirsutum</i> Aschers ● H	48. <i>Lactuca saligna</i> L. f. <i>Wal-lrothii</i> (preng) ⊙ T
11. <i>Ballota nigra</i> L. var. <i>urticifolia</i> Rchb. ● H	49. <i>Lactuca Serriola</i> L. f. <i>typica</i> (Rony.) ⊙ T
12. <i>Campanula patula</i> L. f. <i>xestocaulos</i> Beck. ⊕ H	50. <i>Lamium album</i> L. ● H
13. <i>Campanula rapunculoides</i> L. ● H	51. <i>Lamium purpureum</i> L. ⊕ T
14. <i>Campanula trachelium</i> L. ● H	52. <i>Lapsana communis</i> L. ⊙ T
15. <i>Capsella bursa pastoris</i> (L.) Medikus var. <i>annua</i> v. Hayek ⊕ H (Ch)	53. <i>Lathyrus silvester</i> L. var. <i>genuinus</i> Gen. et Godron. ● H
16. <i>Carduus acanthoides</i> L. ⊕ H	54. <i>Leontodon hispidus</i> L. ● H
17. <i>Cerastium caespitosum</i> Gilib. ⊕ H (Ch)	55. <i>Lolium aristatum</i> (Willd.) Lag. var. <i>submuticum</i> Mutel. ⊕ H
18. <i>Chaerophyllum aromaticum</i> L. var. <i>longipilum</i> Thel. f. <i>cinerascens</i> Borbás. ● H	56. <i>Lotus corniculatus</i> L. ssp. <i>eu-corniculatus</i> Asch. et Graebn. var. <i>arvensis</i> (Pers.) Ser. svar. <i>ciliatus</i> Koch. ● H
19. <i>Chenopodium album</i> L. ⊙ T	57. <i>Lysimachia nummularia</i> L. ● H
20. <i>Chenopodium hybridum</i> L. ⊙ T	58. <i>Malus communis</i> Lam. ssp. <i>pumila</i> Miller ● Ph
21. <i>Chenopodium polyspermum</i> L. var. <i>typicum</i> Beck. ⊙ T	59. <i>Malva pusilla</i> With. ⊙ T
22. <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L. ● H	60. <i>Malva silvestris</i> L. ⊕ T
23. <i>Cichorium intybus</i> L. ● H	61. <i>Matricaria inodora</i> L. ⊕ T
24. <i>Cirsium arvense</i> (L. Scop.) Wimm. var. <i>mite</i> Wimm. ● H	62. <i>Medicago lupulina</i> L. ⊙ T
25. <i>Cirsium lanceolatum</i> (L.) Scop. f. <i>memorale</i> Rchb. ⊕ H	63. <i>Medicago lupulina</i> L. f. <i>glandulosa</i> M. et K. (M. Willdenowii Bugh.) ⊙ T
26. <i>Convolvulus arvensis</i> L. ● H	64. <i>Medicago lupulina</i> L. var. <i>vulgaris</i> Koch. f. <i>stipularis</i> (Waldroth) ⊙ T
27. <i>Cornus sanguinea</i> L. ● Ph	65. <i>Medicago sativa</i> L. ● H
28. <i>Coronilla varia</i> L. ● H (Ch)	66. <i>Melandrium album</i> (Mill.) Gareke ⊕ H
29. <i>Crataegus</i> L. ● Ph	67. <i>Melandrium noctiflorum</i> (L.) Tries ⊕ H
30. <i>Crepis biennis</i> L. ⊕ H	68. <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill. ⊙ T
31. <i>Dactylis glomerata</i> L. var. <i>typica</i> Asch. et Graebn. f. <i>vivipara</i> Bruhin. ● H	69. Musci *):
32. <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop. ⊙ T	1. <i>Camptothecium lutescens</i> (Huds.) Br. eur.
33. <i>Erigeron canadense</i> L. ⊙ T	2. <i>Climacium dendroides</i> (Dill. L.) Web. et Mohr
34. <i>Evonymus verrucosa</i> Scop. ● Ph	
35. <i>Fragaria vesca</i> L. ● H	
36. <i>Galium aparine</i> L. ⊙ T	
37. <i>Geranium columbinum</i> L. ⊙ T	
38. <i>Geranium dissectum</i> L. ⊙ T	

* Mușchii au fost determinați de d. Dr. C. Papp (Iași) — The mosses were determined by Dr. C. Papp (Iași).

CONSP. TAB. 3.— LISTA SPECILOR DIN CELE 3 SERII (1924 — 1928)

THE LIST OF THE SPECIES WITHIN THE 3 SERIES

(Privitor la semne vezi Tab. 28 — See the signs in Tab. 28).

(Urmare)

(Urmare)

3. Eurhynchium piliferum (Schr.) Br. eur.	100. Sonchus asper (L.) Hill.	⊕ T
4. Eurhynchium Schwartzii (Turn.) Curnow	101. Stellaria media (L.) Will. var. typica Beck.	⊕ Ch
5. Fissidens taxifolius (L.) Hedw.	102. Symphytum officinale L.	● H
6. Funaria hygrometrica (L.) Schreb.	103. Taraxacum officinale Wigg. (Web.)	● H
7. Hypnum purum (L.) Warnst.	104. Thladiantha dubia Hook	● G
8. Mnium spinosum (Voit) Schwgr.	105. Thlaspi perfoliatum L.	⊙ T
9. Mnium undulatum (L.) Weiss.	106. Tragopogon orientalis L.	⊖ H
10. Phascum cuspidatum (Schr.) var. mitraeforme Limpr.	107. Trifolium arvense L. var. typicum Beck.	⊙ T
11. Rhytidiadelphus squarrosus (L.) Warnst.	108. Trifolium campestre Schreber. var. majus (Koch.) Griml.	⊙ T
12. Rhytidiadelphus triquetrus (L.) Warnst.	109. Trifolium hybrigum L. var. fistulosum Rony.	● H
13. Thuidium recognitum (Hedw.) Lindb.	110. Trifolium pannonicum Jack.	● H
70. Oxalis stricta L.	111. Trifolium pratense L. var. spontanum Willk.	● H
71. Pimpinella saxifraga L.	112. Trifolium repens L. var. typi- cum Asch. et Graebn. f.	● Ch
72. Plantago altissima L.	genuinum Asch. et Graebn.	● Ch
73. Plantago lanceolata L.	113. Trisetum flavescens (L.) P. B. ssp. pratense Asch. et	● H
74. Plantago maior L.	Graebn. var. villosum Če- lak. sv. latescens (Rechb.)	● H
75. Plantago media L. var. pli- cata Beck	Aschers.	● H
76. Poa pratensis L. var. anceps. Gaud.	114. Triticum repens L. ssp. eure- pens Asch. et Graebn. var.	● G
77. Poa trivialis L.	vulgare Döll. f. arvense	● H
78. Polygonum aviculare L. var. erectum Roth.	Schreb.	● H
79. Polygonum convolvulus L. var. subulatum Lej. et	115. Urtica dioica L.	● H
Court.	116. Valeriana locusta (L.) Betteke.	⊙ T
80. Primula veris Huds.	117. Veronica arvensis L.	⊙ T
81. Prunella vulgaris L.	118. Veronica byzantina (S. et Sm.) Marr. (V. Tournefortii	● H
82. Prunus domestica L.	Gmel.)	● H
83. Pulmonaria mollissima Kern.	119. Veronica Chamaedrys L. var. Sternbergii Čelak	● Ch
84. Pirus communis L. ssp. sativa Lam. et D. C.	120. Veronica hederifolia L.	⊕ T
85. Ranunculus cassubicus L. ssp. fallax W. G.	121. Veronica polita Fr.	⊕ T
86. Ranunculus polyanthemos L. var. latiseetus.	122. Veronica praecox All.	⊙ T
87. Ranunculus repens. L.	123. Veronica serpyllifolia L.	● Ch
88. Ranunculus Sardous Crantz.	124. Vicia hirsuta (L.) S. F. Gray. var. eriocarpa Rony	⊕ H
89. Ranunculus Steveni Andr.	125. Vicia pannonica Grant. var. typica Beck. f. genuina	⊕ H
90. Rumex acetosa L.	Pospichal	⊕ H
91. Rumex obtusifolius L.	126. Vicia sativa L.	⊕ H
92. Satureja hortensis L.	127. Vicia tetrasperma (L.) Moench. ssp. eutetrasperma Briqu.	⊕ H
93. Scrophularia Scopoli Hoppe	var. leiocarpa Asch. et	⊕ H
94. Sedum maximum (L.) Hoffm.	Graebn.	⊕ H
95. Senecio vulgaris L.	128. Viola arvensis Murr. var. pallidescens Jord.	⊕ Ch.
96. Setaria glauca (L.) R. et Sch.	129. Viola odorata L.	● H
97. Setaria verticillata (L.) Ret. Sch. var. breviseta Goudr.		
98. Solanum nigrum L.		
99. Solanum tuberosum L.		

CONSP. TAB 4. — DATE PRIVITOARE LA SPECIILE DIN CADRUL CELOR
3 SERII (P. I, II, III, 1924—1928)
DATA REGARDING THE SPECIES WITHIN THE 3 SERIES
(P. I, II, III, 1924—1928)

S p e c i a — S p e c i e s	Postata — Plot. Nr. I, II, III (Seria — Series No. 1, 2 and 3)	Anul — Year (1924—1928)	Date specifice și sociale Specific and social data							
			Durata vieții ⊙ ⊕ ⊖ ● Vegetation form (Clements, 1920)	Bioforma lui Raunkiaer Raunkiaer's life form	Înălțimea (lungimea) mijlocie The medium height or length } dm	Înălțimea (lungimea) maximă The maximum of height or length } dm	Starea biologică a speciei The biological state of the species	Insofirea — Sociability = 1°—5°	Frecvența — Frequency = 0%—100%	Intinderea — Dominance = 0%—100%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Arrhenatherum elatius (L.) M. et K. var. subirsutum Aschers	I	1924	●	H	11	11	fff ⁴	1	4	0,4
		—5			15	17	»	2	15	2,7
		—6			15	15	»	3	30	8,3
		—7			13	17	»	3	73	23,2
		—8			14	21	»	3	80	38,7
	II	1924			13	15	fff ⁴	1	2	0,1
		—5			12	15	»	2	7	0,6
		—6			13	15	»	3	17	2,2
		—7			14	17	»	3	43	6,9
		—8			14	17	»	3	62	12,4
	III	1924			12	15	fff ⁴	3	100	65,7
		—5			12	15	fff ⁴	3	100	36,7
		—6			11	14	fff ³	2	100	44,2
		—7			10	12	fff ²	2	100	38,2
		—8			10	11	fff ²	1	100	22,7

Urmează restul de 128 specii, care din motive materiale nu se poate publica. — It follows the rest of the data concerning the 128 species, which can not be published on account of the expenditure.

CONSP. TAB. 5. - INTINDEREA PROCENTUALĂ A ÎNTREGII VEGETAȚII
DIN CELE 3 SERII

(Suprafața postăților luată egal 100).

PERCENTAGE OF DOMINANCE OF THE WHOLE VEGETATION OF
THE 3 SERIES

(Surface of plots taken as = 100).

Anul Year	P. I	P. II	P. III
1924	202	173	274
1925	173	194	204
1926	145	162	192
1927	116	161	187
1928	146	160	157

Mijlocia } = 156 = 170 = 203
Average }

TAB. 6. RAPORTUL DINTRE NUMĂRUL SPECILOR ȘI INTINDEREA
LOR DIN CELE 3 SERII

PROPORTION BETWEEN THE NUMBER OF THE SPECIES AND
THEIR DOMINANCE IN THE 3 SERIES

Intinderea Dominance } 0%—100%	P. I			P. II			P. III		
	Nr. total al speciilor The total number of the species	Nr. absolut Absolute number	Procentul } Percentage %	Nr. total al speciilor The total number of the species	Nr. absolut Absolute number	Procentul } Percentage %	Nr. total al speciilor The total number of the species	Nr. absolut Absolute number	Procentul } Percentage %
—	93	—	—	82	—	—	63	—	—
0— 1	—	56	60	—	44	54	—	27	43
1— 10	—	25	27	—	28	34	—	29	45
10— 60	—	11	12	—	9	11	—	6	10
60—100	—	1	1	—	1	1	—	1	2

CONSP. TAB. 7. — DURATA VIETII — *THE LIFE DURATION*
(*VEGETATION FORM OF CLEMENTS*)

A) Spectrul floristic (Fig. 20) — *The floristic spectrum (Fig. 20)*

a) Spectrul absolut — *The absolute spectrum*

(Vezi semnele în Tab. 28). — (See the signs in Tab. 28).

Vezi semnele în (Tab. 28) See the signs (in Tab. 28)	P. I					P. II					P. III					Total general
	1924	1925	1926	1927	1928	1924	1925	1926	1927	1928	1924	1925	1926	1927	1928	
⊙	20	14	9	10	2	15	15	8	5	7	5	2	1	—	1	31
⊕	13	16	11	11	8	12	11	9	6	6	5	3	2	2	3	19
⊖	7	6	6	5	6	3	2	2	2	4	4	4	2	2	2	9
●	27	30	33	29	28	30	31	33	37	34	39	43	40	38	37	70
Total	67	66	59	55	44	60	59	52	50	51	53	52	45	42	43	129

b) Spectrul procentual — *Percentage spectrum*

⊙	30	21	15	18	4	25	25	15	10	14	10	4	2	—	2	24
⊕	20	24	19	20	19	20	19	17	12	11	9	5	5	4	7	15
⊖	10	9	8	9	13	5	3	4	4	8	7	8	4	4	4	7
●	40	46	58	53	64	50	53	64	74	67	74	83	89	92	87	54
Total	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100

B) Spectrul social — *The social spectrum*

c) Intinderea — *Dominance*

⊙	59	25	2	1	0,5	19	12	5	0,42	1	3	2	0,07	—	0,07	9
⊕	73	46	41	12	31	51	33	16	5	15	3	0	2	0,17	1	22
⊖	0,78	2	3	2	3	0,22	0,12	1	0,09	1	9	10	6	7	6	3
●	70	100	99	101	112	103	149	140	159	143	259	192	184	180	150	144
Total	202	173	145	116	146	173	194	162	161	160	274	204	192	187	157	—

CONSP. TAB. 8. — INTINDEREA SPE
DOMINANCE OF

Postata 1-a: P. I: The 1-st plot =

	1 9 2 4	%	1 9 2 5	%
1	Geranium pusillum	44,4	Trifolium repens	60,6
2	Convolvulus arvensis	40,4	Geranium pusillum	32,3
3	Chenopodium album	20,5	Lactuca saligna	8,6
4	Polygonum convolvulus	17,1	Taraxacum officinale	8,4
5	Capsela bursa pastoris	16,4	Triticum repens	7,5
	Procentul din suprafața câmpului	138,8		117,4
	Percentage of the field area			
	Proc. din întinderea întregii vegetații	68,7		67,8
	Percentage of the whole vegetation			

Postata 2-a: P. II: The 2-d plot =

1	Capsella bursa pastoris	27,7	Triticum repens	65,0
2	Convolvulus arvensis	26,7	Vicia hirsuta	17,7
3	Triticum repens	24,1	Glechoma hederaceum	16,3
4	Geranium pusillum	12,1	Geranium pusillum	10,7
5	Oxalis stricta	8,0	Taraxacum officinale	8,3
	Procentul din suprafața câmpului	98,6		118,0
	Percentage of the field area			
	Proc. din întinderea întregii vegetații	56,9		60,8
	Percentage of the whole vegetation			

Postata 3-a: P. III: The 3-d plot =

1	Arrhenatherum elatius	65,7	Arrhenatherum elatius	36,7
2	Musci	53,9	Musci	23,6
3	Glechoma hederaceum	15,8	Trifolium pratense	19,5
4	Trifolium pratense	15,2	Chaerophyllum aromaticum	10,9
5	Taraxacum officinale	10,2	Medicago sativa	8,6
	Procentul din suprafața câmpului	160,8		99,3
	Percentage of the field area			
	Proc. din întinderea întregii vegetații	58,6		48,6
	Percentage of the whole vegetation			

CIILOR PRINCIPALE (Fig. 19)

THE MAIN SPECIES

Seria 1-a: The 1-st series

1 9 2 6	%	1 9 2 7	%	1 9 2 8	%
Trifolium repens . .	24,1	Arrhenatherum elatius	23,2	Arrhenatherum elatius	38,7
Vicia satira	24,0	Glechoma hederaceum	19,2	Vicia hirsuta . . .	20,2
Glechoma hederaceum	21,5	Triticum repens . .	14,4	Triticum repens . .	19,4
Taraxacum officinale	14,9	Lamium album . . .	12,6	Lamium album . . .	12,2
Triticum repens . .	8,5	Vicia hirsuta	7,1	Glechoma hederaceum	5,0
	93,0		76,5		95,5
	64,1		65,9		65,4

Seria 2-a: The 2-d series

Triticum repens . .	60,0	Triticum repens . .	68,3	Triticum repens . . .	48,6
Glechoma hederaceum	21,8	Taraxacum officinale	12,0	Chaerophyllum aromaticum . . .	14,4
Vicia hirsuta	11,3	Musci	11,0	Musci	12,6
Oxalis stricta . . .	5,2	Glechoma hederaceum	10,8	Arrhenatherum elatius	12,4
Lamium album . .	4,9	Lamium album . .	8,5	Vicia hirsuta	7,15
	103,2		116,6		93,5
	63,7		72,4		58,4

Seria 3-a: The 3-d series.

Arrhenatherum elatius	44,2	Arrhenatherum elatius	38,2	Chaerophyllum aromaticum . . .	51,2
Chaerophyllum aromaticum . . .	17,5	Chaerophyllum aromaticum . . .	34,2	Arrhenatherum elatius	22,7
Musci	16,1	Musci	17,5	Veronica chamaedrys	10,5
Veronica chamaedrys	7,2	Veronica chamaedrys	11,7	Heracleum spondyl.	5,8
Trifolium pratense .	7,4	Anthriscus silvestris .	7,4	Pulmonaria mollissima	5,4
	92,4		109,0		95,6
	48,1		58,2		60,6

CONSP. TAB. 9. — SPECTRUL INFLOIRII — *THE SPECTRUM OF FLOWERING*A) Spectrul floristic — *The floristic spectrum*a) Spectrul absolut — *The absolute spectrum*

Postata-Plot seria-series	Anul-Year	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Total
P. I	1924	7	11	25	34	35	32	24	17	67
P. I	1928	1	7	21	27	20	18	19	11	44
P. II	1928	1	6	30	36	21	14	12	9	51
P. III	1924	2	7	31	37	23	18	16	11	52
P. III	1928	2	8	22	22	14	11	9	6	43
P. I, II și III	1924—1928	5	16	57	70	63	50	34	20	126

b) Spectrul procentual (Fig. 22) — *Percentage spectrum* (Fig. 22)

P. I	1924	10	16	37	51	52	48	36	25	67
P. I	1928	2	16	48	61	45	41	43	25	44
P. II	1928	2	12	59	71	41	27	24	18	51
P. III	1924	4	13	60	71	44	35	31	21	52
P. III	1928	5	19	51	51	33	26	21	14	43
P. I, II și III	1924—1928	4	13	45	56	50	40	27	16	126

TAB. 10. — SPECTRUL DE ASIMILAȚIE — *THE SPECTRUM OF ASSIMILATION*A) Spectrul floristic — *The floristic spectrum*a) Spectrul absolut — *The absolute spectrum*

Postata-Plot seria-series	Anul-Year	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Total
P. I	1924	2	32	49	67	65	64	64	62	60	30	67
P. I	1928	2	31	40	43	43	42	32	42	41	25	44
P. II	1928	3	33	44	51	51	51	43	50	47	27	51
P. III	1924	3	43	52	52	52	52	49	51	51	32	52
P. III	1928	1	37	40	43	42	42	35	39	38	30	43

b) Spectrul procentual (Fig. 22) — *Percentage spectrum* (Fig. 22)

P. I	1924	3	48	73	100	97	96	96	93	90	45	67
P. I	1928	5	70	91	98	98	95	73	95	93	57	44
P. II	1928	6	65	86	100	100	100	84	98	92	53	51
P. III	1924	6	82	100	100	100	100	94	98	98	61	52
P. III	1928	2	86	93	100	98	98	81	91	88	70	43
P. I, II și III	1924—1928	5	70	88	99	98	98	85	95	92	57	—

CONSP. TAB. 11. — SPECTRUM BIOFORMELOR LUI RAUNKIAER
THE SPECTRUM OF THE RAUNKIAER'S LIFE FORMS

A) Spectral floristic — *The floristic spectrum*

a) Spectral absolut — *The absolute spectrum*

Vezi sumu in (Tab. 28) See the sings (in Tab 28)	P. I					P. II					P. III					Nr. abs
	1924	1925	1926	1927	1928	1924	1925	1926	1927	1928	1924	1925	1926	1927	1928	
T	28	21	15	16	5	21	21	13	8	10	7	4	3	1	3	41
G	3	1	2	2	2	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	6
H	29	36	35	29	31	29	29	31	33	32	37	39	36	34	34	69
Ch	3	4	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	1	1	1	5
Fh	4	4	4	5	4	4	3	2	3	3	3	2	2	2	2	8
Total	67	66	59	55	44	60	59	52	50	51	53	52	45	42	43	129

b) Spectral procentual (Fig. 23) — *Percentage spectrum (Fig. 23)*

T	43	32	26	30	12	36	36	25	16	19	13	8	7	3	7	32
G	4	2	3	3	4	5	5	8	8	8	6	7	6	9	7	5
H	43	54	60	53	71	48	49	59	66	63	71	75	81	82	80	54
Ch	4	6	5	5	4	5	5	4	4	4	6	6	2	2	2	3
Ph	6	6	6	9	9	6	5	4	6	6	4	4	4	4	4	6
Total	100%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100%

B) Spectral social sau cantitativ — *The social or quantitative spectrum*

T	63	31	8	4	4	30	18	10	3	3	4	2	0,01	0,01	1	12
G	1	8	8	14	20	24	65	61	69	53	14	7	5	1	1	23
H	113	72	100	85	105	105	93	78	77	87	218	156	143	135	111	112
Ch	17	60	26	3	2	3	8	2	1	2	5	5	7	11	11	11
Ph	8	2	3	10	15	11	10	11	11	15	33	34	37	40	33	18
Total	202	173	145	116	146	173	194	162	161	160	274	204	192	187	157	176

CONSP. TAB. 12. — FACTORI FIZICO-CHIMICI DIN SOL — *PHYSICO-CHEMICAL FACTORS OF THE SOIL*

STAȚIUNEA THE HABITAT	Adâncimea } Depth	Apa Water	p H	Carbonați - Carbo- nați - CO_2 - mgr. la 100 gr. de pământ	Humus	Tăria pământului Soil hardness
		%		mgr. CO_2	%	Kg.
1. Săpătură proaspătă de $\frac{1}{2}$ an în P. I Pătrat de încercare	1 10	2,3 9,4	6,50 7,06	124,8 87,6	6,695 —	— —
— Fresh digging plot after $\frac{1}{2}$ year in P. I	30	10,4	7,00	40,0	—	—
Experiment quadrat	1—30	7,4	6,85	84,1	—	3
2. Răriște de bătrâniș (<i>Erigeron canadense</i>) în P. I.	1 10	1,9 8,8	6,84 7,03	5,1 24,6	6,49 —	— —
— Open vegetation of <i>Erigeron canadense</i>	30	11,1	7,04	20,3	—	—
Experiment quadrat	1—30	7,3	6,97	16,6	—	7
3. Desiș de ierburi neatins de 6 ani în P. I	1 10	9,6 11,9	6,81 6,93	26,4 6,6	11,129 —	— —
— Closed vegetation undisturbed for 6 years (P. I)	30	8,8	6,52	4,6	—	—
	1—30	10,1	6,75	12,5	—	9—11
4. Desiș de ierburi neatins de 7 ani în P. II	1 10	17,4 14,4	6,67 6,64	48,0 5,2	12,32 —	— —
— Closed vegetation undisturbed for 7 years (P. II)	30	11,4	6,23	2,0	—	—
	1—30	14,4	6,51	18,4	—	15
5. Dudău de antonică (<i>Chaerophyllum aroma- ticum</i>) în P. III	1 10	12,9 15,7	6,82 6,41	44,0 0,4	15,046 —	— —
— Tall herb vegetation of <i>Chaerophyllum aro- maticum</i> in P. III	30	13,8	7,40	5,6	—	—
	1—30	14,1	6,88	16,6	—	22—35
6. Desiș de ovăscior (<i>Arrhenatherum elatius</i>) în P. III	1 10	12,3 12,8	6,60 6,42	41,6 2,0	15,454 —	— —
— Closed vegetation of <i>Arrhenatherum elatius</i> in P. III	30	12,4	6,96	5,6	—	—
	1—30	12,5	6,66	16,4	—	—
7. Cositură în P. II	1 10	16,9 14,4	6,52 6,81	27,6 30,4	21,773 —	— —
— Mowed vegetation in P. II	30	13,5	6,64	2,4	—	—
Experiment quadrat	1—30	14,9	6,66	20,1	—	18
Mijlocia — Average	1 10 30	10,4 12,5 11,6	6,68 6,95 6,82	45,3 22,4 11,5	12,701 — —	— — —
Mijlocia generală — General average	1—30 300	11,5 —	6,82 7,27	26,4 0,4	12,701 4,19	— —

CONSP. TAB. 13. — CADRUL ECOLOGIC SPECIFIC (Fig. 37)
THE SPECIFIC HABITAT (Fig. 37)

1 9 2 8	Insolația - Insolation			Temperatura — Temperature					
	Răstimpul de asimilație The period of assimilation	Extrema maximă The maximum extreme	Mijlocia maximelor Average of maxima	Extrema maximă The maximum extreme	Extrema minimă The minimum extreme	Mijlocia maximelor Average of maxima	Mijlocia minimelor Average of minima	Mijlocia diferențelor zilnice Average of daily differences	Aplitudinea — Amplitude
Geranium pusillum	(I — VII) (IX — XII)	73,3	36,7	41,5	—9,2	17,2	1,2	13,1	50,7
Chenopodium album	(V — X)	81,5	56,9	53,0	1,8	30,4	11,9	18,5	51,2
Arrhenatherum elatius	(I — VII) (IX — XII)	44,5	16,9	26,7	—11,6	10,2	4,5	5,6	38,3

CONSP. TAB. 14. — APA DIN PLOAIE ȘI ZĂPADĂ (Fig. 24)

WATER OUT OF RAIN AND SNOV (Fig. 24).

(Stațiunea meteorologică ecologică a Grădinii Botanice, Cluj — The meteorological ecological station of the Botanic Garden, Cluj)

Anii Years	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Suma mm	Nr. zilelor cu ploaie și zăpadă No. of days with rainfall and snow
1924	13,3	35,9	26,4	96,0	31,4	89,8	65,9	77,3	48,4	17,3	21,5	5,4	528,6	125
1925	7,4	26,8	29,2	60,6	77,7	77,3	119,7	121,9	84,9	20,8	67,2	48,8	742,3	138
1926	28,0	17,6	32,5	37,2	138,5	135,2	50,4	38,8	41,0	22,1	1,3	53,0	595,6	131
1927	24,0	6,9	12,9	31,0	64,5	34,6	43,8	109,5	62,5	31,5	42,8	52,4	516,4	123
1928	17,0	21,1	24,3	24,5	100,3	71,5	9,0	80,5	63,9	72,3	20,0	28,4	532,8	115
Normala 1924-1928	17,9	21,7	25,0	49,9	82,5	81,7	57,7	85,6	60,1	32,8	30,6	37,6	583,1	126
1871-1918	24	20	31	46	76	94	89	65	49	43	30	28	594	—

CONSP. TAB. 15. — EVAPORAȚIA MAXIMĂ DIRECT DIN PĂMÂNT
THE MAXIMUM EVAPORATION DIRECTLY FROM THE SOIL

Evaporația în mm (1 mm = 20 cm³) în 1929

Evaporation in mm (1 mm = 20 cm³) in 1929

STAȚIUNEA THE HABITAT	Nr. aparatului No. of apparatus	V	VI	VII	VIII	Total	Mijlocia lunară The montly medium
Răriștea de anuale In open vegetation	4	142,4	86,2	89,2	54,9	372,7	93,2
Desișul de trainice In closed vegetation	5	26,9	28,9	74,9	22,9	153,6	38,4
Apa de ploaie — Rainfall		97,7	81,1	35,6	84,9	299,3	77,6

TAB. 16. — TĂRIA SOLULUI — (Fig. 35) — *THE SOIL HARDNESS*

Vechimea moinei în ani Age of the fallow ground (Orchard-field) in years	1/12	1/2	1—2	2—3	4—5	5—6	Fânaș vechi Old grassland X
Forța de pătrundere în Kg. Force of penetration in Kg.	2—3	3—5	5—10	10—12	12—17	15—18	22—35

CONSP. TAB. 17. — INSOLAȚIA MAXIMĂ ÎN STAȚIUNI DEOSEBITE (Fig. 27)
 THE MAXIMUM INSOLATION IN VARIOUS HABITATS. (Fig. 27)

Nr. stațiuni No. of habitat (Tab. 28)	Anul — Year	Extremele lunare — The monthly extremes												Extrema anuală The annual extreme	Data — Datum
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
1	1929	34,8	43,5	48,8	56,8	63,0	70,5	65,0	64,9	—	—	—	—	70,5	10. VI
2	1927	—	—	—	52,6	57,8	63,4	71,0	74,7	59,1	51,5	41,0	31,5	74,7	3. VIII
	1928	27,7	37,0	51,7	60,8	63,0	66,6	75,1	72,5	69,0	60,0	46,8	27,3	75,1	17. VII
	1929	40,0	42,0	54,3	54,4	62,5	71,5	71,0	73,0	—	—	—	—	73,0	2. VIII
3	1927	—	—	—	59,5	62,6	56,2	52,8	51,4	38,6	39,5	27,8	19,5	62,6	7. V
	1928	0,6	4,0	57,6	62,2	71,5	73,3	81,5	80,5	72,0	52,5	48,5	39,0	81,5	28. VII
	1929	42,0	53,0	60,0	59,4	68,0	67,2	51,5	58,4	—	—	—	—	68,0	17. V
4	1927	—	—	—	30,3	27,4	37,2	37,3	38,5	28,0	21,2	16,2	1,0	38,5	4. VIII
	1928	0,4	1,8	23,5	40,0	36,4	30,0	44,5	41,8	39,0	26,0	23,5	8,5	44,5	29. VII
	1929	5,5	8,0	21,5	35,0	40,0	37,4	42,8	46,9	—	—	—	—	46,9	2. VIII
5	1929	43,5	44,4	54,5	60,9	65,5	65,2	66,4	59,6	—	—	—	—	66,4	22. VII
6	1929	—	—	—	—	—	—	—	34,5	—	—	—	—	34,5	—

CONSP. TAB. 18.— INSOLAȚIA MAXIMĂ ÎN STAȚIUNI DEOSEBITE (Fig. 28)
 THE MAXIMUM INSOLATION IN VARIOUS HABITATS (Fig. 28)

Nr. stațiuni No. of habitat	(Tab. 28)	Anul — Year	Mijlociile lunare — The monthly averages												Mijlocia Average	Mijlocia pe 29 luni Average of 29 months
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
1		1929	22,7	25,6	37,8	39,8	57,6	51,6	54,3	58,4	—	—	—	—	—	—
2		1927	—	—	—	39,4	48,3	56,1	61,5	60,8	51,2	37,9	23,6	11,3	43,3	44,2
		1928	14,7	23,8	35,8	48,0	53,8	56,6	68,8	63,9	56,7	42,6	31,5	14,5	42,8	
		1929	26,6	24,2	41,4	41,4	56,3	59,5	61,7	63,6	—	—	—	—	46,8	
3		1927	—	—	—	44,9	51,4	44,0	43,2	40,8	30,8	23,1	15,9	2,1	39,8	38,2
		1928	-0,6	0,4	38,2	51,2	56,2	50,2	72,7	67,3	54,7	40,7	33,7	14,1	39,9	
		1929	13,1	36,6	44,2	42,5	60,1	53,3	40,9	45,7	—	—	—	—	42,0	
4		1927	—	—	—	17,9	21,9	28,6	32,0	30,0	22,3	14,7	8,0	1,5	19,3	18,8
		1928	-1,9	0,4	8,4	24,4	22,4	23,0	38,8	34,9	30,7	21,2	16,5	7,3	18,8	
		1929	-0,6	-0,4	7,0	19,8	29,7	26,6	29,6	33,9	—	—	—	—	18,2	
5		1929	24,1	32,3	44,8	45,6	61,8	54,4	64,0	52,5	—	—	—	—	47,4	—
6		1929	—	—	—	—	—	—	—	26,7	—	—	—	—	—	—

CONSP. TAB. 19. — TEMPERATURA MAXIMĂ (Fig. 29)
THE MAXIMUM OF TEMPERATURE (Fig. 29)

Nr. stațiunii No. of habitat	Anul — Year	Extremele lunare — The monthly extremes												Extrema anuală The annual extreme	Data — Datum
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
1	1927	—	—	—	28,0	25,8	32,0	35,6	34,5	32,5	24,5	22,5	6,5	35,6	2. VII
	1928	3,5	5,0	16,8	26,7	25,2	30,5	35,0	32,5	30,6	20,0	19,0	7,0	35,0	28, 29. VII
	1929	7,0	8,6	14,8	26,1	26,6	29,2	31,5	33,0	—	—	—	—	33,0	2, 3. VIII
2	1927	—	—	—	39,5	41,9	50,0	55,0	55,4	43,3	30,7	24,0	6,8	55,4	4. VIII
	1928	10,0	8,0	25,5	36,0	37,5	41,0	50,5	46,8	41,0	24,2	22,5	8,8	50,5	17. VII
	1929	7,5	9,0	23,5	32,8	40,8	42,6	44,0	46,0	—	—	—	—	46,0	3. VIII
3	1927	—	—	—	44,0	50,2	38,2	38,5	38,0	37,6	25,2	21,5	4,5	50,2	9. V
	1928	0,5	0,2	29,5	36,8	41,5	41,5	53,0	52,1	36,8	20,0	20,5	7,0	53,0	27, 28. VIII
	1929	4,2	9,5	22,5	30,9	41,7	33,6	33,5	35,0	—	—	—	—	41,7	27. V
4	1927	—	—	—	18,7	28,7	26,4	29,4	31,3	24,0	19,8	14,2	0,2	31,3	3. VIII
	1928	1,5	1,4	17,6	22,5	21,4	21,0	26,7	25,5	24,7	15,7	12,7	4,5	26,7	29. VII
	1929	0,3	0,0	10,5	20,0	23,0	25,4	30,5	31,0	—	—	—	—	31,0	2. VIII
5	1929	13,0	15,5	27,0	33,8	38,0	41,7	45,2	49,4	—	—	—	—	49,4	3. VIII
6	1929	—	—	—	—	—	—	—	31,0	—	—	—	—	31,0	3. VIII

CONSP. TAB. 21. — TEMPERATURA MINIMĂ (Fig. 31)
THE MINIMUM OF TEMPERATURE (Fig. 31)

Stațiunea-Habitat. (Vezi-See Tab. 29)		Extremele lunare — The monthly extremes												Extrema anuală The annual extreme		Data — Datum		Zile de îngheț — Frost days		Răstimpul ferit de îngheț The frostless period	
Anul — Year		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII								
1	1927	—	—	—	-6,2	-1,0	5,9	9,0	9,5	3,7	-2,4	-8,8	-29,0	-29,0	22. XII	48	151				
	1928	-26,0	-20,0	-17,0	-3,2	0,3	1,5	10,0	7,9	-0,4	-0,7	-2,0	-14,8	-26,0	4. I	197	169				
	1929	-18,5	-20,5	-12,0	-8,3	5,1	5,6	10,0	12,5	—	—	—	—	-20,5	12. II	97	—				
2	1927	—	—	—	-3,0	1,5	7,6	12,0	11,5	5,0	-2,6	-7,0	-25,7	-25,7	22. XII	45	182				
	1928	-18,0	-20,5	-18,0	-3,9	0,5	2,0	7,6	5,5	3,5	-3,5	-3,5	-14,5	-20,5	7. II	197	169				
	1929	-22,0	-33,0	-13,5	-9,0	2,5	3,6	6,5	8,5	—	—	—	—	-33,0	11. II	106	—				
3	1927	—	—	—	-3,0	1,0	9,2	12,0	11,0	6,0	1,5	-4,0	-7,8	-7,8	9. XII	43	208				
	1928	-5,0	-7,6	-9,2	0,7	4,5	5,5	12,3	10,8	6,2	1,8	0,5	-3,5	-9,2	7. III	134	232				
	1929	-9,0	-12,0	-7,0	-2,5	6,5	9,0	12,5	15,9	—	—	—	—	-12,0	8. II	99	—				
4	1927	—	—	—	-0,4	2,0	9,7	13,7	9,0	9,0	2,5	-1,6	-5,0	-5,0	21. XII	26	233				
	1928	-7,5	-11,5	-11,6	-0,3	6,0	5,5	11,8	10,5	7,3	1,5	0,5	-7,5	-11,6	20. III	110	256				
	1929	-9,5	-14,0	-6,0	-1,5	7,6	9,5	12,4	16,0	—	—	—	—	-14,0	12. II	94	—				
5	1929	-24,5	-36,5	-18,0	-12,0	1,5	4,1	6,5	9,5	—	—	—	—	-36,5	11. II		—				
6	1929	—	—	—	—	—	—	—	11,4	—	—	—	—	—	—	—	—				

CONSP. TAB. 22. — TEMPERATURA MINIMĂ (Fig. 32)
THE MINIMUM OF TEMPERATURE (Fig. 32)

Nr. stațiuni No. of habitat (Tab. 28)	Anul — Year	Mijlociile lunare — The monthly averages												Mijlocia — Average	Mijlocia de pe 29 luni Average of 29 months
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
1	1927	—	—	—	0,1	6,7	12,0	13,8	13,5	10,6	4,9	1,3	—9,3	5,9	3,9
	1928	—10,4	— 8,8	—5,2	4,0	6,9	10,4	14,6	12,4	9,9	2,4	3,3	—4,8	2,8	
	1929	— 8,2	—12,3	—5,7	0,4	10,6	11,1	12,8	16,2	—	—	—	—	3,1	
2	1927	—	—	—	1,5	8,0	12,3	14,5	15,1	10,2	4,0	0,3	—8,0	6,4	2,9
	1928	—8,7	—8,7	—6,4	2,8	6,9	9,4	12,6	10,4	10,2	2,2	1,7	—4,5	2,3	
	1929	—11,1	—12,2	—6,0	0,5	8,6	10,0	9,6	10,6	—	—	—	—	0,1	
3	1927	—	—	—	2,6	8,4	14,3	16,0	14,2	11,9	7,1	2,7	3,1	8,2	6,7
	1928	—2,4	—2,9	—2,2	5,5	8,5	11,4	16,1	15,5	13,7	6,3	4,5	—0,4	6,1	
	1929	—4,7	—6,8	—2,8	2,1	12,5	14,4	15,2	17,9	—	—	—	—	5,9	
4	1927	—	—	—	3,4	8,6	14,3	16,5	14,9	19,9	7,7	3,8	—1,9	8,9	6,7
	1928	—2,8	—4,6	—4,0	4,6	8,9	11,5	15,3	14,0	12,3	5,2	4,2	—1,2	5,3	
	1929	—4,8	—6,8	—2,5	2,7	12,9	14,1	15,0	17,6	—	—	—	—	6,0	
5	1929	—12,1	—14,4	—8,8	—1,7	7,7	9,8	10,5	12,9	—	—	—	—	0,4	—
6	1929	—	—	—	—	—	—	—	15,3	—	—	—	—	—	—

CONSP. TAB. 23. — DIFERENȚA DINTRE MAXIMĂ ȘI MINIMĂ (Fig. 33)
 THE DIFFERENCE BETWEEN MAXIMA AND MINIMA (Fig. 33)

Stațiunea-Habitat. (Vizi-See Tab. 28)	Anul — Year	Mijlociile lunare — The monthly averages												Mijlocia — Average	Diferența dintre extremele anuale sau amplitudinea — The amplitude	Diferența maximă, Data — The maximum of difference, Datum	Diferența minimă, Data — The minimum of difference, Datum	Mijlocia de pe 29 luni Average of 29 months
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII					
1	1927	—	—	—	16,1	13,0	13,9	9,8	13,3	12,1	10,0	7,9	7,0	11,4	64,6	(IV) 29,1	(VII) 0,1	10,18
	1928	7,7	8,5	9,9	13,0	10,8	11,9	14,3	13,9	11,9	11,6	6,9	4,3	10,3	61,0	(IV) 21,1	(XII) 0,5	
	1929	6,8	8,5	11,4	10,8	12,1	11,3	10,9	11,4	—	—	—	—	10,6	53,5	(IV) 19,7	(I) 0,0	
2	1927	—	—	—	23,5	24,6	31,5	28,3	25,3	22,8	19,0	11,3	8,2	21,6	81,1	(VIII) 40,0	(XI) 0,4	19,4
	1928	11,7	12,0	17,8	21,9	22,1	23,0	33,5	27,2	20,8	17,2	11,2	6,4	18,7	71,0	(VIII) 36,8	(XII) 0,1	
	1929	12,0	12,7	18,7	15,8	26,1	24,2	25,9	27,9	—	—	—	—	20,4	79,0	(VIII) 36,0	(II) 1,5	
3	1927	—	—	—	21,8	19,4	11,8	12,8	12,6	13,5	12,3	7,9	3,4	12,8	58,0	(IV) 39,5	(XII) 0,6	12,7
	1928	1,7	2,6	16,1	25,2	20,2	17,7	29,3	20,5	13,5	10,1	7,0	1,3	13,7	62,2	(VIII) 36,8	(XII) 0,0	
	1929	3,6	6,8	14,3	16,6	22,2	10,9	9,3	10,1	—	—	—	—	11,7	53,7	(VIII) 14,0	(I) 0,2	
4	1927	—	—	—	9,6	8,9	9,2	8,1	10,0	6,5	5,3	3,5	1,2	6,9	36,3	(VIII) 19,5	(I) 0,0	6,2
	1928	1,7	4,0	9,7	9,6	6,4	5,1	7,0	7,7	6,7	5,6	3,9	1,7	5,7	38,3	(V) 28,0	(I) 0,0	
	1929	2,8	3,8	3,1	9,6	7,4	7,1	8,5	7,6	—	—	—	—	6,2	45,0	(IV) 21,0	(I) 0,0	
5	1929	15,1	17,1	25,2	21,4	24,4	24,0	24,2	25,6	—	—	—	—	22,1	85,9	(VIII) 37,2	(II) 1,0	—
6	1929	—	—	—	—	—	—	7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

CONSP. TAB. 24. — TEMPERATURA MIJLOCIE DINTRE MAXIMĂ ȘI MINIMĂ
(Fig. 34)
AVERAGE TEMPERATURE BETWEEN MAXIMA AND MINIMA (Fig. 34)

Nr. stațiune No. of habitat (Tab. 28)	Anul — Year	Mijlociile lunare — The monthly averages												Mijlocia — Average	Normala (1881—1900) The normal (mean) value (1881—1900)	Mijlocie de pe 29 luni Average of 29 months
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
1	1927	—	—	—	7,8	13,4	19,2	20,2	20,2	16,6	10,1	4,8	-0,6	12,4	7,9	9,6
	1928	-5,3	-4,6	-0,5	10,3	12,5	16,0	21,8	19,5	16,1	8,3	6,8	-2,3	—	(6,8—9,4)	
	1929	-4,7	-8,1	0,0	5,5	16,1	16,8	18,3	21,9	—	—	—	—	—	—	
2	1927	—	—	—	13,2	20,0	28,2	28,6	27,8	22,5	13,4	5,8	3,9	17,2	—	14
	1928	-2,5	-2,8	2,4	13,8	20,2	20,8	27,8	24,0	20,7	10,7	7,4	-0,8	11,8	—	
	1929	-5,2	-5,9	3,3	8,9	21,8	22,1	22,6	24,6	—	—	—	—	13,0	—	
3	1927	—	—	—	13,5	18,1	20,2	22,4	20,6	18,7	13,3	6,7	1,4	14,6	—	13,1
	1928	-1,6	-1,8	5,8	16,2	18,6	20,3	30,8	25,8	20,2	11,3	8,0	0,3	13,7	—	
	1929	-3,0	-3,4	4,4	10,4	19,0	19,8	19,9	22,7	—	—	—	—	11,2	—	
4	1927	—	—	—	8,2	13,1	18,9	20,6	19,9	16,1	10,1	5,6	-1,3	12,3	—	9,9
	1928	-2,0	-2,6	0,8	9,5	12,3	14,0	18,8	17,6	15,7	8,0	6,1	-0,3	8,1	—	
	1929	3,4	-5,0	2,1	6,8	16,6	17,6	19,3	21,1	—	—	—	—	9,4	—	
5	1929	-5,5	-6,0	3,7	8,6	19,9	21,8	22,6	25,8	—	—	—	—	11,3	—	—
6	1929	—	—	—	—	—	—	—	18,8	—	—	—	—	—	—	—

CONSP. TAB 25. — STADIILE ȘI FAZELE DE EVOLUȚIE A VEGETAȚIEI DIN
CELE 3 SERII (Fig. 36)

THE DEVELOPMENTAL STAGES AND PHASES OF THE VEGETATION OF
THE 3 SERIES (Fig. 36)

Anul — Year	Seria 1 — P. I — First series			Anul — Year	Seria 2 — P. II — Second series		
	Asociația — Association		Nr. fazelor No. of phases		Asociația — Association		Nr. fazelor No. of phases
		Nr. stadiilor (Nr. asociațiilor) No. of stages (associations)				Nr. stadiilor (Nr. asociațiilor) No. of stages (associations)	
1924	Geranium pusillum +			1924	Cepsella bursa pastoris . . .	1 ½	
	Capsella bursa pastoris . .	1 1			Convolvulus arvensis	2 1	
	Chenopodium album +			1925	Triticum repens +		
	Convolvulus arvensis	2 2			Vicia hirsuta	3 2	
1925	Trifolium repens +			1926	Triticum repens +		
	Geranium pusillum	3 3			Glechoma hederaceum . .	4 2	
1926	Trifolium repens +			1927	Triticum repens +		
	Vicia sativa	4 3			Taraxacum officinale. . . .	5 2	
1927	Arrhenatherum elatius +			1928	Triticum repens +		
	Glechoma hederaceum . . .	5 4			Chaerophyllum aromaticum	6 2	
1928	Arrhenatherum elatius +						
	Vicia hirsuta	6 4					
Seria 3—P. III —Third series				Seria 3—P. III —Third series			
1924	Arrhenatherum elatius . .	1		1927	Arrhenatherum elatius +		
+					Chaerophyllum aromaticum	2 1	
1925	Musci	1 1					
1926	Arrhenatherum elatius +			1928	Chaerophyllum aromaticum +		
	Chaerophyllum aromaticum	2 1			Veronica chamaedrys. . . .	3 2	

CONSP. TAB. 26. — SCHEMA DE EVOLUȚIE A FACTORILOR FIZICO-CHIMICI
(Fig. 38 A)

THE DEVELOPMENTAL SCHEME OF THE PHYSICO-CHEMICAL FACTORS

FACTORII THE FACTORS	1928		1929	
	In răriștea de anuale In the open vege- tation of annuals	In desușul de trairice In the closed vege- tation of perennials	August	
			In răriște In the open ve- getation	In dudău In the tall herb vegetation
Insolația maximă = C° — The maximum of insolation	—	—	—	—
Insolația extremă — The extreme	81	44	58	34
Insolația mijlocie — Average	40	19	45	26
Temperatura — C° — The temperature	—	—	—	—
Maxima extremă — Extreme of maxima	53	26	35	31
Maxima mijlocie — Average of maxima	19	11	27	22
Minima extremă — Extreme of minima	—12	—14	16	11
Minima mijlocie — Average of minima	6	5	18	15
Mijlocia (max.-min.) — Average between max. and min.	14	8	23	19
Diferența extr. (max.-min.) — Extreme diffe- rence betw. max. and min.	62	38	—	—
Diferența mijl. (max.-min.) — Medium diffe- rence betw. max. and min.	14	6	10	7
Zile tropicale — Tropical days (t. max. $\geq 30^{\circ}$)	109	0	—	—
Zile de vară — Summer days (t. max. $\geq 25^{\circ}$)	40	6	—	—
Zile de iarnă — Winter days. (t. max. $\leq 0^{\circ}$)	67	56	—	—
Zile de îngheț — Frost days. (t. min. $\leq 0^{\circ}$)	134	110	—	—
Răstimpul ferit de îngheț — Frostless period.	232	256	—	—
Apa din pământ ‰ — Soil water content ‰	—	—	7	14
Umezeala relativă ‰ — The relative air humi- dity ‰	—	—	52	75
Deficitul de tensiune — mm Hg. — The satu- ration deficit	—	—	13	4
CO ₂ mgr. la 100 gr. sol. — CO ₂ mgr. to 100 gr. dry soil	—	—	16	16
Humus ‰ — Humus content ‰	—	—	6	15
Tăria pământului = Kg. — The soil hardness.	—	—	2	35
Evaporația maximă direct din pământ de pe 4 luni (V—VIII)	273 mm	153 mm	55 mm	Total
Max. of evaporation directly from the soil (V—VIII)	93 »	38 »	55 »	Mijlocia Medium
p H din sol (1—30 cm.) — Soil acidity (p H)	—	—	7	6,6

CONSP. TAB. 27. — SCHEMA DE EVOLUȚIE A FACTORILOR FITOBIOTICI
(Fig. 38 B)

THE SUCCESSIONAL SCHEME OF THE PHYTOBIOTIC FACTORS (Fig. 38 B)

11—(15) ani de evoluție - (Fig. 38 B) — Evolution during 11—(15) Years

F A C T O R I I T H E F A C T O R S	1924 Stadiul de pripas (Rariștea) The open vegetation stage			1928 Dudăul — Tall herb vegetation stage		
	Nr. absolut Absolute number	Procentul Percentage %	Intinderea Dominance %	Nr. absolut Absolute number	Procentul Percentage %	Intinderea Dominance %
Numărul speciilor — Number of species . . .	67	—	—	43	—	—
Inălțimea mijlocie a vegetației Average height of vegetation } dm. . . .	7	—	—	13	—	—
Intinderea totală a vegetației } The dominance of the whole vegetation } . .	—	—	202	—	—	157
Anuale de vară — Summer annuals ☉ . . .	—	30	59	—	2	0,07
Anuale de iarnă — Winter annuals ⊕	—	20	73	—	7	1
Bianuale — Biennials ⊖	—	10	0,78	—	4	6
Trainice. — Percennials ●	—	40	70	—	87	150
Anuale (de vară și de iarnă) — Annuals ○ . .	—	50	132	—	9	1,07
Terofite — Therophyts T.	—	43	63	—	7	1
Hemicriptofite — Hemicyptophyts H	—	43	113	—	80	111
Geofite — Geophyts G.	—	4	1	—	7	1
Chamefite — Chamaephyts Ch	—	4	17	—	2	11
Faneroofite — Phanerophyts (F) (Ph)	—	6	8	—	4	33
Nr. stadiilor — No. of stages	2	—	—	7	—	—
Nr. fazelor — No. of phases	2	—	—	15	—	—

TAB. 28. — SEMNELE PRIVITOARE LA FELURITE STAȚIUNI INTREBUINȚATE
IN TAB. 17—24 ȘI FIG. 27—34

SIGNS REGARDING THE VARIOUS HABITATS, USED IN TAB. 17—24 AND
FIG. 27—34

1 = ● La umbră și la soare, 2 m. deasupra pământului. — In shade and sunlight, 2 m above the ground.

2 = × Pe o stâncă de var, pe suprafața pământului, fără influența vegetației ori a zăpezii. — On a chalk rock, at the ground surface, without the influence of vegetation or snow.

3 = △ In rariștea de anuale, la suprafața solului, sub influența vegetației și a zăpezii. — In the open vegetation of annuals, at the soil surface, under the influence of vegetation or snow.

4 = ○ In desișul de trainice, (*Triticum repens* — *Arrhenatherum elatius* etc.) la suprafața solului, sub influența vegetației și a zăpezii. — In the closed vegetation of perennials, (*Triticum repens* — *Arrhenatherum elatius* etc.) under the influence of vegetation or snow.

5 = ■ In desișul de trainice, 20 cm. deasupra solului. — In the closed vegetation, 20 cm. above the soil surface.

6 = ■ = In dudăul de antonică (*Chaerophyllum aromaticum*), la suprafața pământului, sub influența vegetației. — In tall herb vegetation dominated by *Chaerophyllum aromaticum*, at the soil surface, under the influence of vegetation.

DURATA VIETII — THE VEGETATION FORM OF CLEMENTS (1920)
Semne folosite în Tab. 8 și Fig. 20 — Signs used in Tab. 8 and Fig. 20.

⊙ Anuale de vară — Summer annuals.

⊕ Anuale de iarnă — Winter annuals.

⊖ Biannuale — Biannuals.

● = Trainice (perene) — Perennials.

BIOFORMELE LUI RAUNKIAER — (TAB. 11 ; FIG. 23) — THE RAUNKIAER'S
LIFE FORMS

Ch = Chamaephyta; G = Geophyta; H = Hemicytrophyta; Ph(F) — Phanerophyta;
T = Therophyta.

CUPRINSUL

	Pag.
Intâmpinare	1
Introducere istorică. Fitosiologia. Clasificația socială. Istoric și generalități privitoare la succesiunea plantelor. Succesiuni observate	2-13
Câmpul de observație	17
Metode de cercetare. Aria minimă	18-19

A) FACTORI BIOTICI

Lista speciilor	20
Ivirea și stângerea speciilor	21
Starea speciilor	21
Insoțirea indivizilor	26
Înălțimea plantelor	27
Stratificația vegetației	30
Frecvența speciilor	32
Dominanța (întinderea) speciilor	35
Raportul dintre frecvență și dominanță (întindere)	39
Mărimea plantelor	42
Numărul indivizilor	44
Trăinicia plantelor. Durata vieții. Fenologia plantelor: Inflorirea. Răstimpul de asimilație. Creșterea plantelor. Bioformele lui Raunkiaer.	45-55

B) FACTORI FIZICO-CHIMICI

Apa. Bilanțul de apă din sol. Apa primită de sol. Precipitațiuni. Zăpadă. Influența vegetației asupra zăpezii. Roua. Bruma. Apa de higroscopicitate și de capilaritate. Procentul apei din sol. Apa pierdută de sol: Evaporația apei. Umezeala relativă a aerului. Deficitul de tensiune.	57-63
Căldura. Insolția. Insolția de sub zăpadă. Temperatura maximă. Temperatura minimă. Rolul ocrotitor al zăpezii asupra vegetației. Diferența dintre temperatura maximă și minimă. Temperatura mijlocie dintre maxime și minime. Insolția și temperatura din dudăul de antonică de pe luna August 1929	64-75
Lumina	76
Vântul	77
Aciditatea solului (pH).	77
Varul	79
Humus	81
Tăria pământului	82

C) PRIVIRE SOCIOLOGICĂ SINTETICĂ

Durata socială și ierarhia socială a speciilor	84
Cadrul ecologic al stațiunii și al speciilor	85
Obârșia ecologică-geografică a speciilor	86
Evoluția factorilor sociologici. (Factorul istoric) Evoluția factorilor fizico-chimici	
Evoluția factorilor fitobiotici	87-89
Incheiere generală. Discuție generală. Rezultatul general. Succesiunea fitobiotică. Succesiunea fizico-chimică. Evoluția sociologică.	90-92
Rezumat englez.	95-134
Literatura consultată.	134-156
Conspecte tabele. Nr. 1—28	157-182
Figuri 1—38.	Tab. I—XXIII



Fig. 1. Un pătrat de încercare săpat în mijlocul verii. Infățișarea lui la două săptămâni după săpare cu *Symphytum officinale*.
— An experiment quadrat dug in midsummer. Its aspect 2 weeks after digging with *Symphytum officinale*.



Fig. 2. Pătrate stabile. Efectul razelor reflectate asupra zăpezii.
— Permanent quadrats. The effect of the sunrays reflected and irradiated on snow.



Fig. 3. Un pătrat de încercare în stadiul de pripas, unde loboda (*Chenopodium album*) e stăpână.

— An experiment quadrat in the first stage, where *Chenopodium album* dominates.



Fig. 4. Cotoarele (tuleiele) de *Chenopodium album*, *Erigeron canadense* ș. a. din Aprilie 1925, mărturie a stăpânirii din anul trecut din stadiul de pripas (P. I).
— The stalks of *Chenopodium album*, *Erigeron canadense* etc. in April 1925, witnessing of the dominance of the last year (first stage P. I).



Fig. 5. Un pătrat de încercare în stadiul de pripas stăpănit de lăptucă (*Lactuca serriola* și *L. saligna*).
— An experiment quadrat in the first stage dominated by *Lactuca serriola* and *L. saligna*



Fig. 6. Un pătrat de încercare în stadiul de pripas stăpănit de bătrâniș (*Erigeron canadense* E), 1929. Se văd și 2 atmometre de pământ (Nr. 4 și 5) cu evaporatoarele lor (3 și 3) și 5 termometre de pământ (T).
— An experiment quadrat in the first stage dominated by *Erigeron canadense* (E) 1929. One sees 2 soil atmometers (No. 4 and 5) with their evaporators (3 and 3) and 5 soil thermometers (T).



Fig. 7. O tufă deasă de *Arrhenatherum elatius*, cu paiele uscate și cu frunzele tinere din Aprilie, un semn de superioritate în concurența socială.
— A thick bush of *Arrhenatherum elatius* with dried straws and young leaves in April, a sign of superiority in the social competition.



Fig. 8. Moină veche de 5 ani, ajunsă în stadiul de stăpânire al pirului (*Triticum repens*) și al ovăsciorului (*Arrhenatherum elatius*). Infățișarea ei în odihna de vară.
— Fallow soil (brachfield, five years old, which has reached the stage of *Triticum repens* with *Arrhenatherum elatius*. Its aspect in summer rest.



Fig. 9. Un rând de încercare cosit din postata 2-a (P. II).
— An experiment row, mowed of the 2-d plot (P. II).



Fig. 10. Stadiul de dudău din seria 3-a (P. III, 1927—28), stăpânit de antonică (*Chaerophyllum aromaticum*).
— The closed tall herb vegetation stage of the 3-d series (P. III, 1927—28), dominated by *Chaerophyllum aromaticum*.



Fig. 11. Stațiunea meteorologică - ecologică stabilă (tip) a Grădinii Botanice din Cluj cu atmometrele Nr. 1, 2 și 3 și evaporatoarele lor 3 și 3, cu solarimetru integrant (S), cu o serie de 7 termometre de pământ (T) și alte aparate
 — The permanent meteorological - ecological station of the Botanic Garden, Cluj with the atmometers No. 1, 2 and 3 and their evaporators 3 and 3, with solarimeter (S), with a series of 7 soil thermometers (T) and other apparatuses.



Fig. 12. O oglindă microclimatică. Zăpada proaspăt căzută arătând microtemperatura cam depe 2 m².
 — A microclimatic image. Freshly fallen snow illustrating the microtemperature on about 2 sq. m.

CÂMPUL DE OBSERVAȚIE

The field of observation

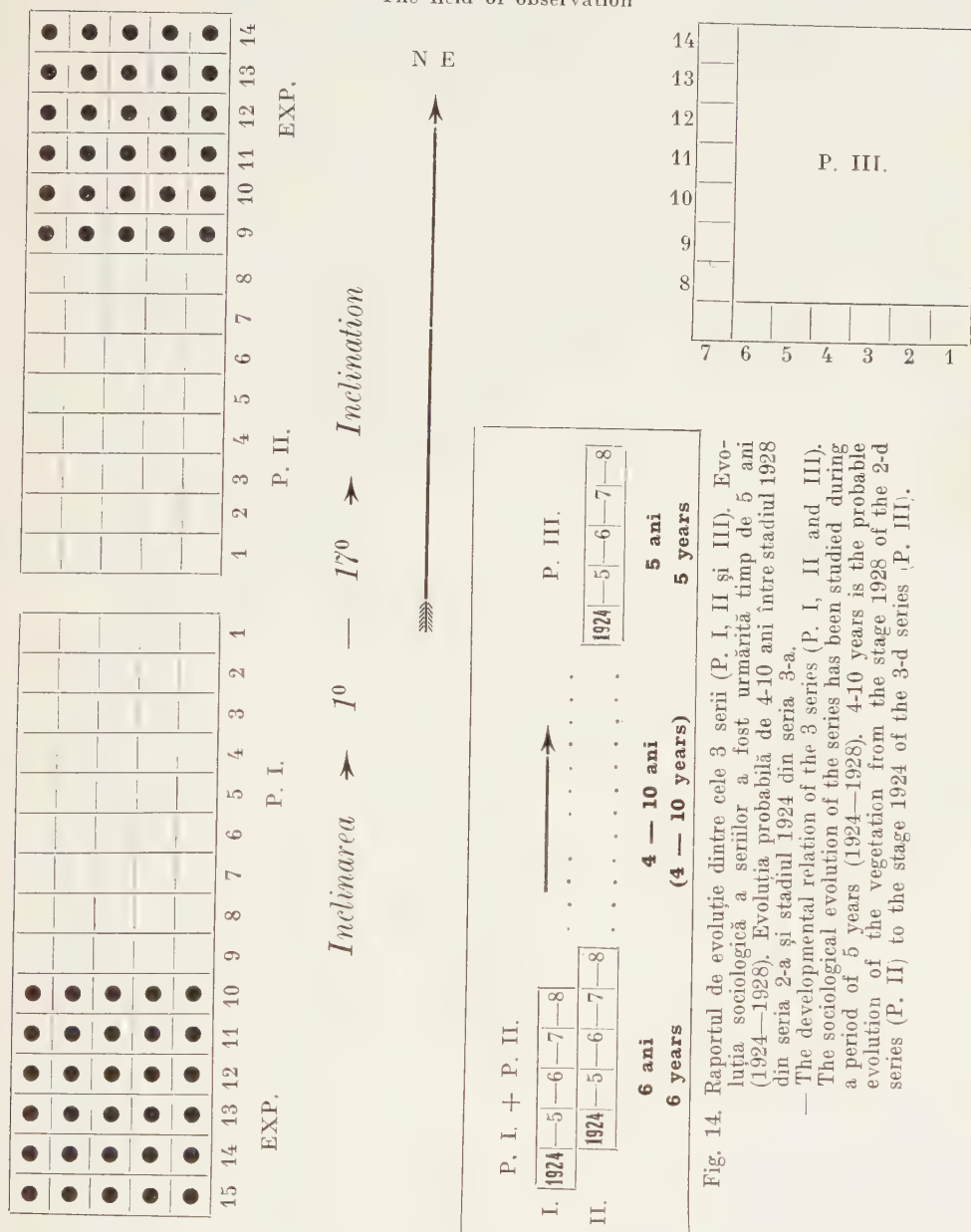


Fig. 13. Stațiunea de fitosociologie experimentală din Grădina Botanică, Cluj. Cele 3 postăți (P. I, II și III) în raportul lor natural. Pătratele albe formează partea neatinșă a câmpului, iar pătratele punctate au servit la felurile experiențe.

— The experimental station of plant sociology in the Botanic Garden of Cluj. The 3 plots (P. I, II and III) in their natural space relation. The white quadrats constitute the undisturbed part of the field. The dotted quadrats has served for various experiments.

Fig. 14. Raportul de evoluție dintre cele 3 serii (P. I, II și III). Evoluția sociologică a serilor a fost urmărită timp de 5 ani (1924—1928). Evoluția probabilă de 4-10 ani între stadiul 1928 din seria 2-a și stadiul 1924 din seria 3-a.

— The developmental relation of the 3 series (P. I, II and III). The sociological evolution of the series has been studied during a period of 5 years (1924—1928). 4-10 years is the probable evolution of the vegetation from the stage 1928 of the 2-d series (P. II) to the stage 1924 of the 3-d series (P. III).

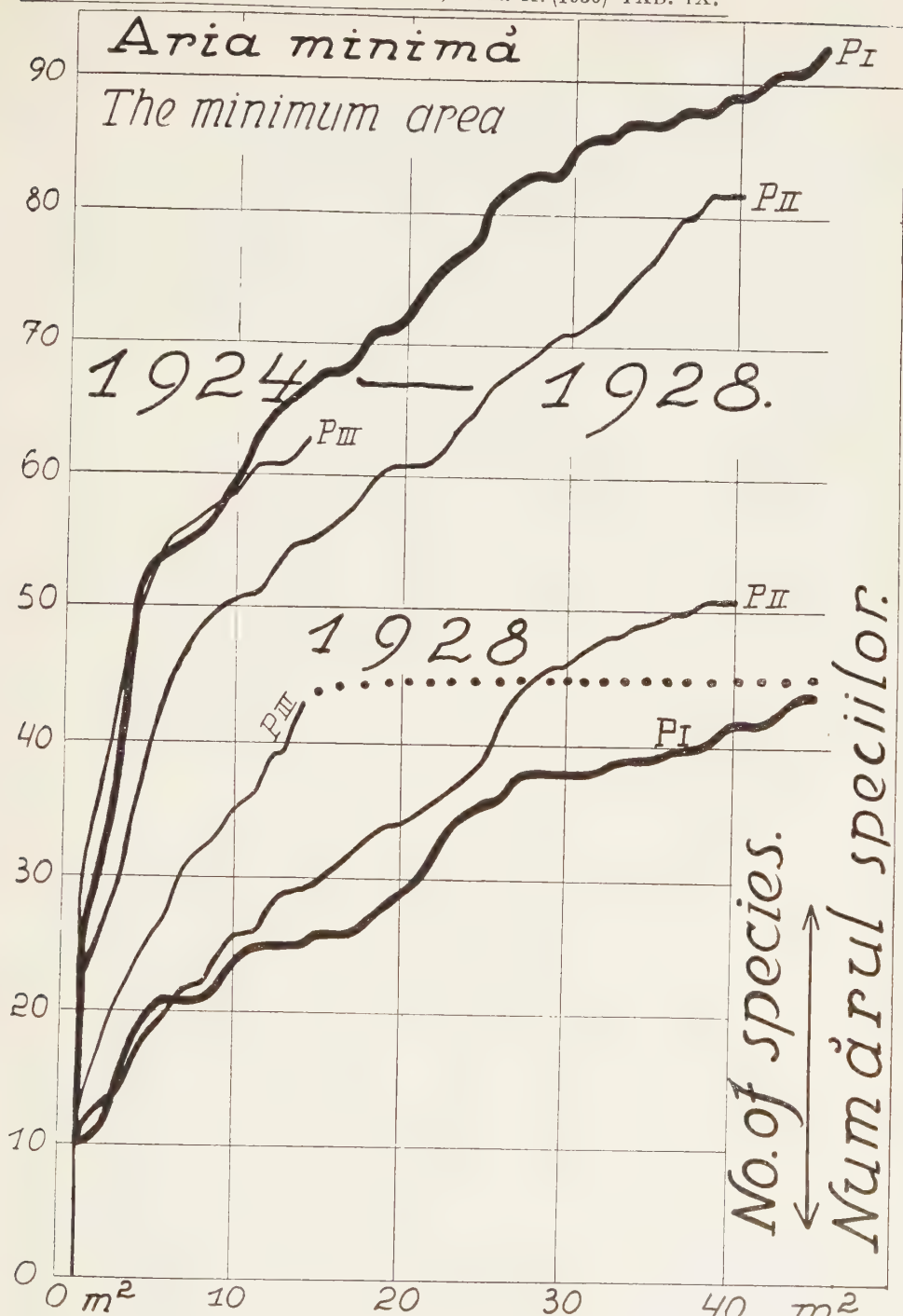


Fig. 15. Aria minimă a celor 3 postăți în 1928. Evoluția floristică a celor 3 serii între 1924—28, reprezentată prin metoda grafică a ariei minime.

— The minimum area of the 3 plots in 1928. The floristic development of the 3 series between 1924—28, illustrated through the graphic method of the minimum area.

Înviea și stângerea speciilor. *Appearance and disappearance of the species*

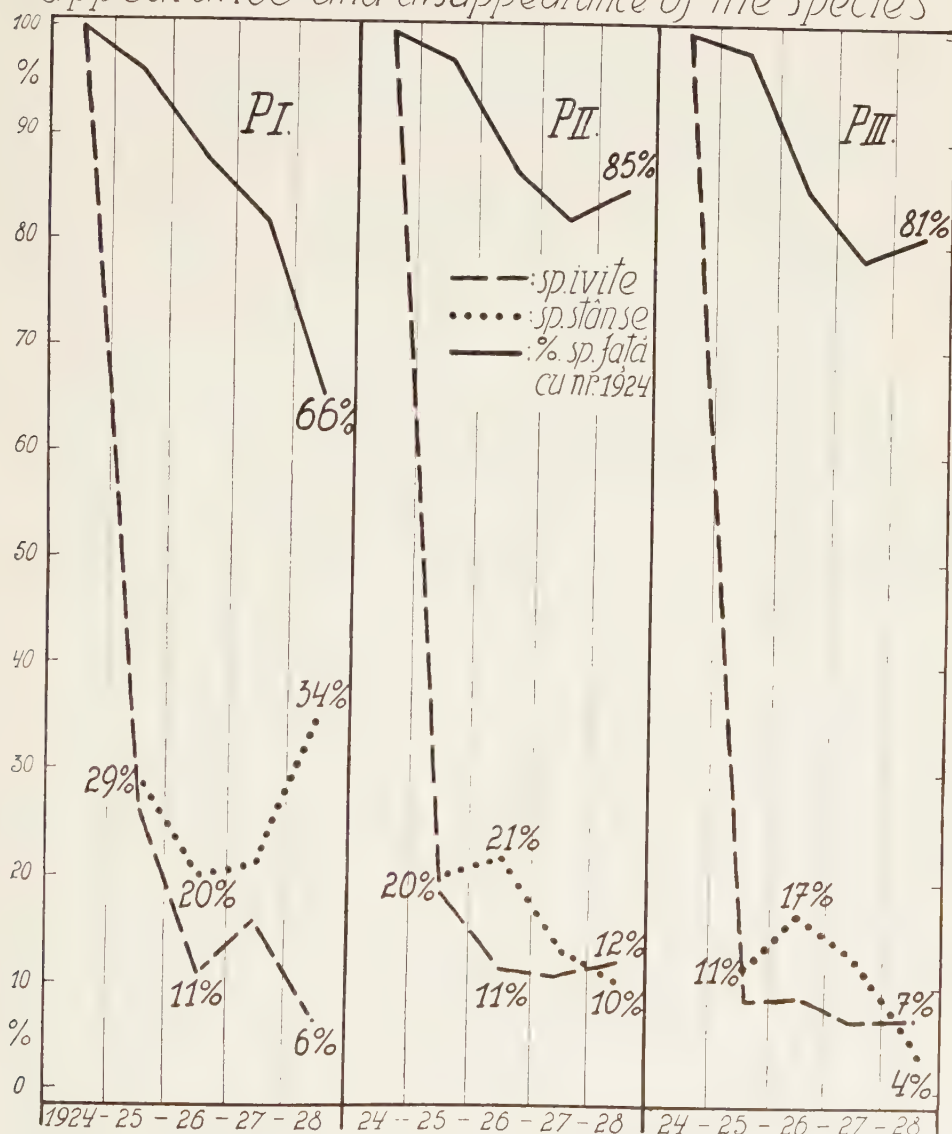


Fig. 16. Înviea și stângerea speciilor. Evoluția spectrului floristic în cele 3 serii timp de 5 ani. Linia groasă arată evoluția floristică a numărului anual de specii, raportat la numărul din stadiul întâi al fiecărei serii din 1924.

— Appearance and disappearance of the species. The evolution of the floristic spectrum within the 3 series during the period of 5 years. The annual percentage of the species appeared (broken line). The annual percentage of disappeared species (dotted line). The relative floristic evolution of the total annual number of the species related to their number from the first stage (1924) of each series (solid line).

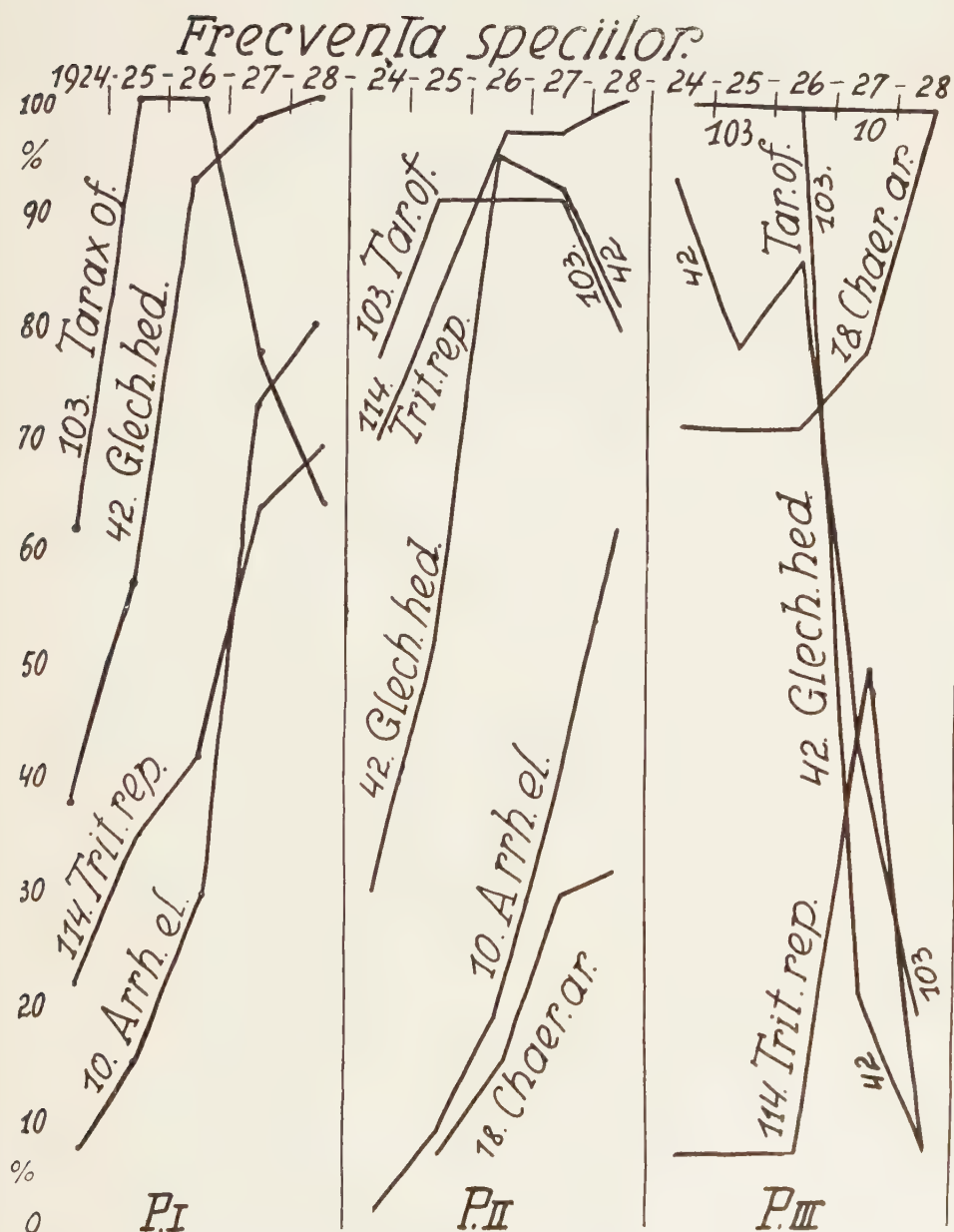


Fig. 17. Evoluția câtorva specii cu frecvența cea mai înaltă din cadrul celor 3 serii.
— The evolution of several species with the highest frequency within the 3 series.

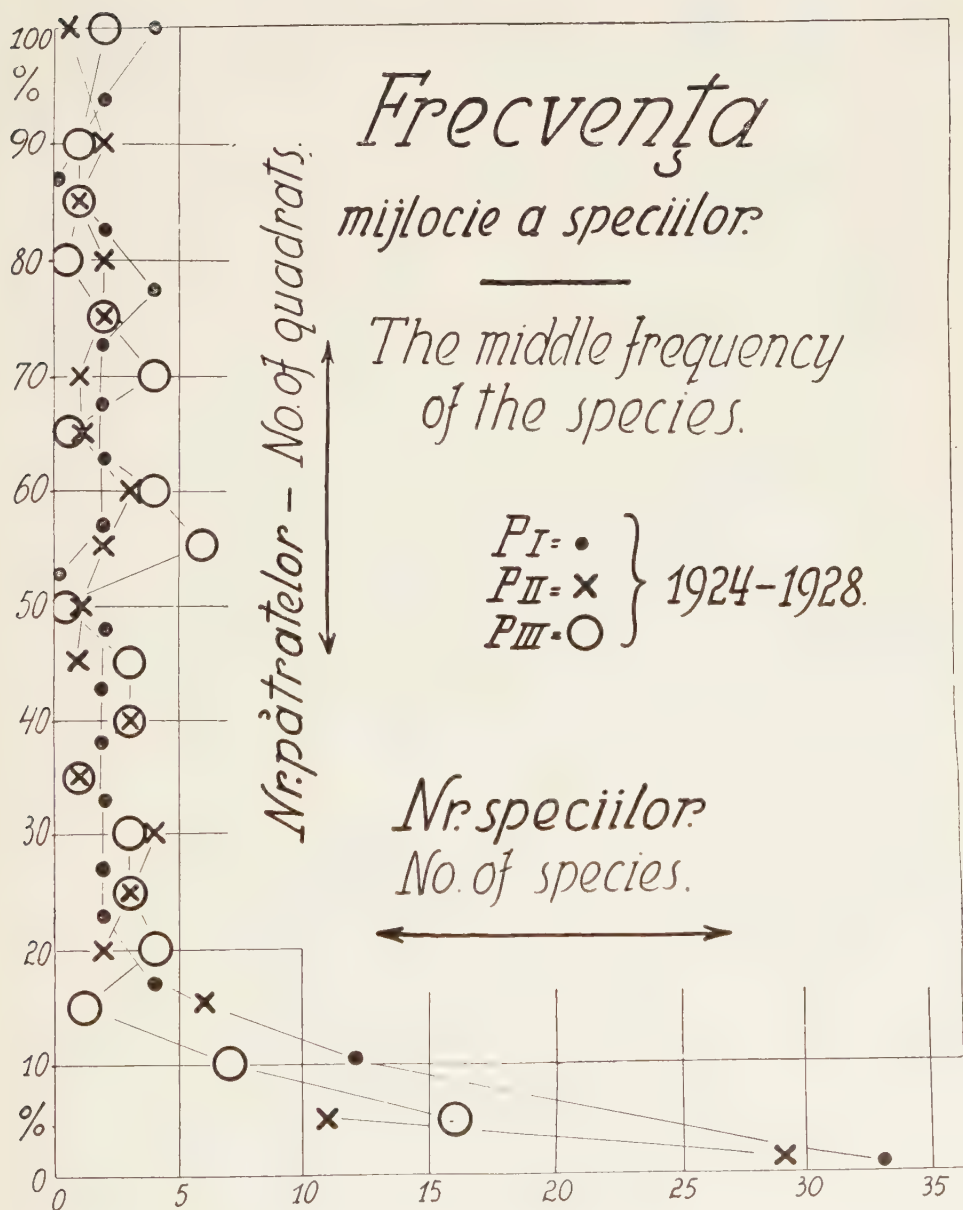


Fig. 18. Frecvența mijlocie a speciilor din cele 3 serii (P. I, II și III; 1924—28).
 — The middle frequency of the species from the 3 series (P. I, II, and III; 1924—28).

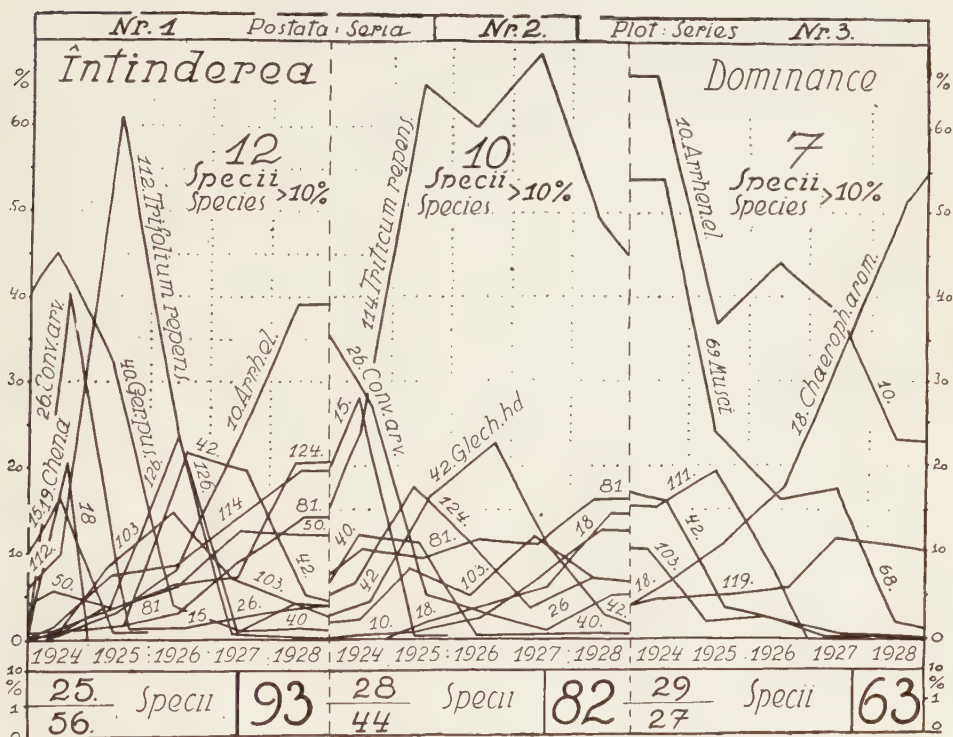


Fig. 19. Evoluția socială a speciilor cu întinderea peste 10%, din suprafața postășii (Tab. 7). Restul speciilor au o valoare socială sub 10% (vezi partea de jos a fig.!).

— The social evolution of the species with the widest dominance over 10% of the whole area to which they belong (Tab. 7). The rest of the species range within a social value of 10%—1% (See the detailed numbers under the graphs of this figure!).

Durata vieții The life duration

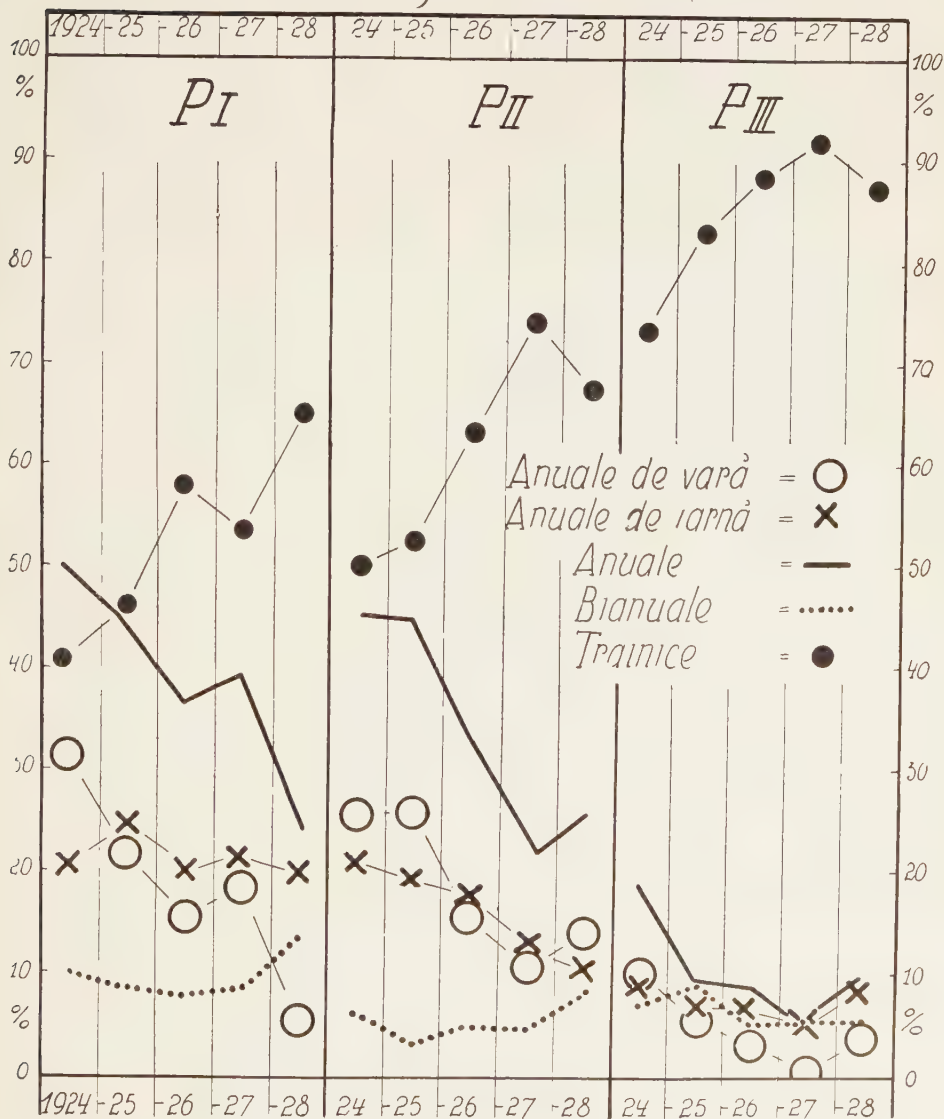


Fig. 20. Durata vieții speciilor. Evoluția spectrului floristic din cele 3 serii (P. I, II și III; Tab. 8).

— The life duration of the species. The evolution of the floristic spectrum within the 3 series during the period of 5 years (Tab. 8). (Summer annuals = ○; winter annuals = ×; annuals = —; biennials =; perennials = ●).

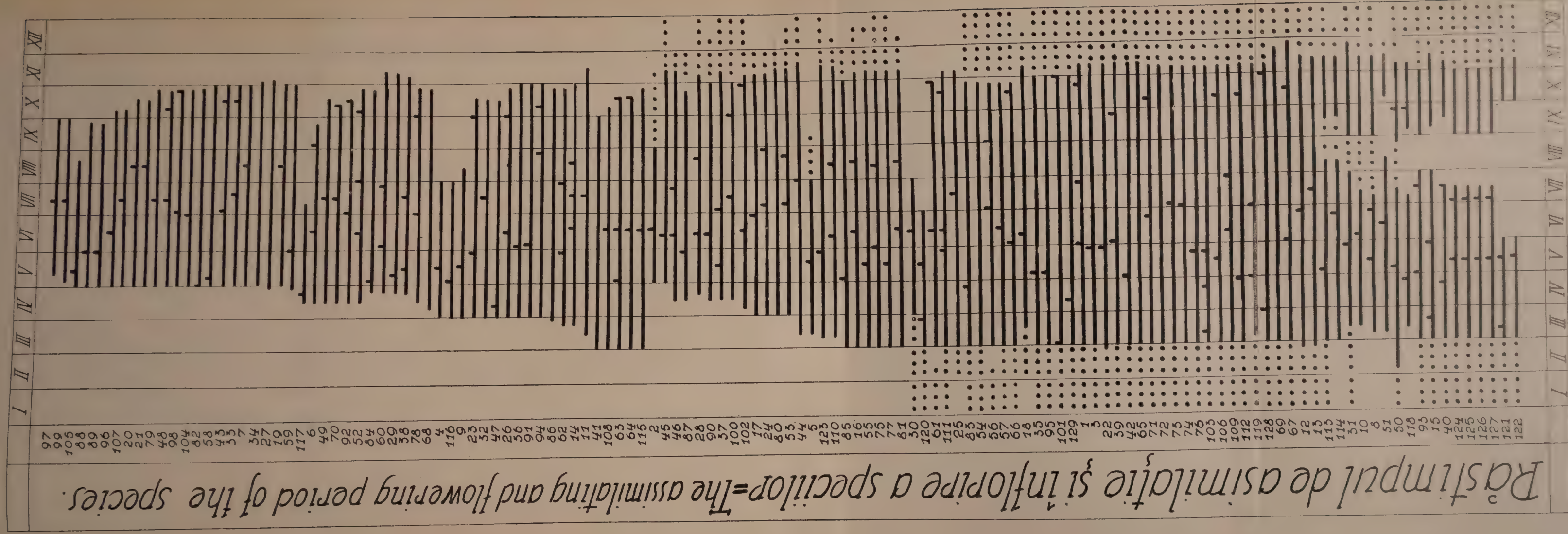


Fig. 21. Fenologie. Răstimpul de asimilație și de înflorire a speciilor de la care s-a scutit
 (— = răstimpul de asimilație, cele 1—3 linii verticale arată răstimpul de
 arată răstimpul sau toată perioada de înflorire. Linia punctată arată răstimpul de
 Numerele de la stânga sunt numerele curente ale speciilor care s-au scutit.
 Phenology. The assimilating period and the flowering period of the species of the
 of the flowering period. Dotted line shows the assimilating period of the species
 on the left side indicate the current number of the species from table.

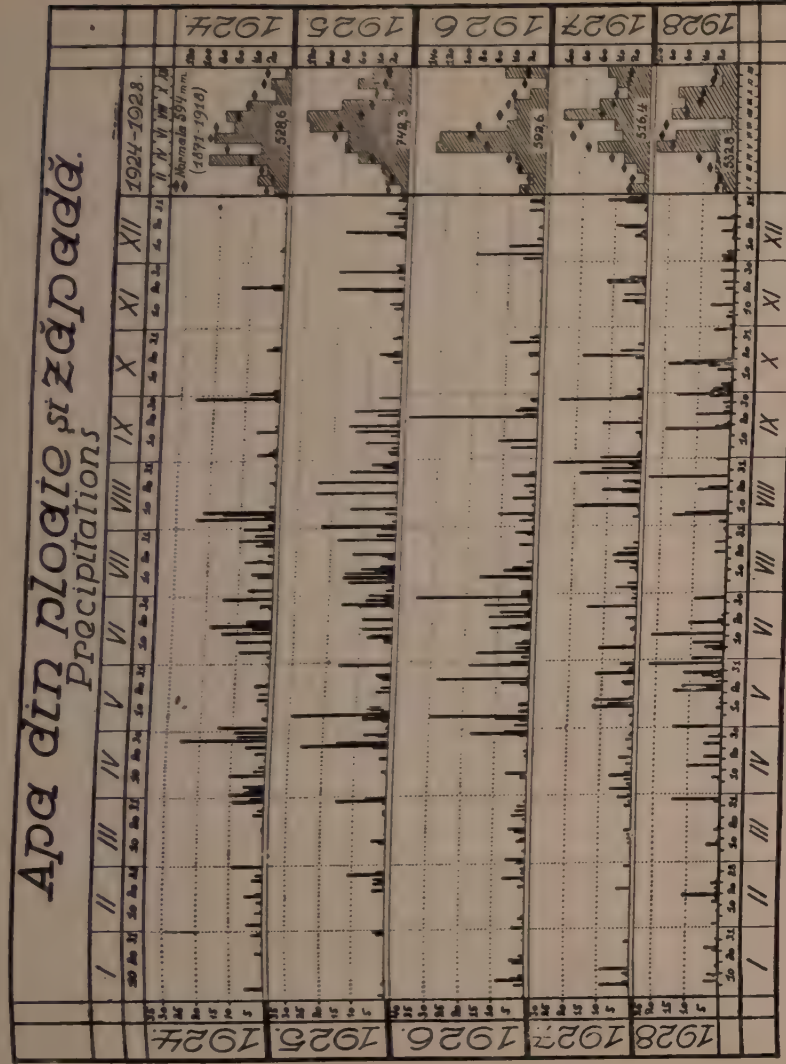


Fig. 24. Precipitațiunile zilnice, lunare și anuale depe 5 ani (1924—28). Normala anuală depe 48 ani (1871—1918) este de 594 mm. (Tab. 14).
— Daily, monthly and annual precipitations during the period of 5 years (1924—28). The mean annual rainfall of 594 mm. taken up from a period of 48 years (1871—1918) (Tab. 14).

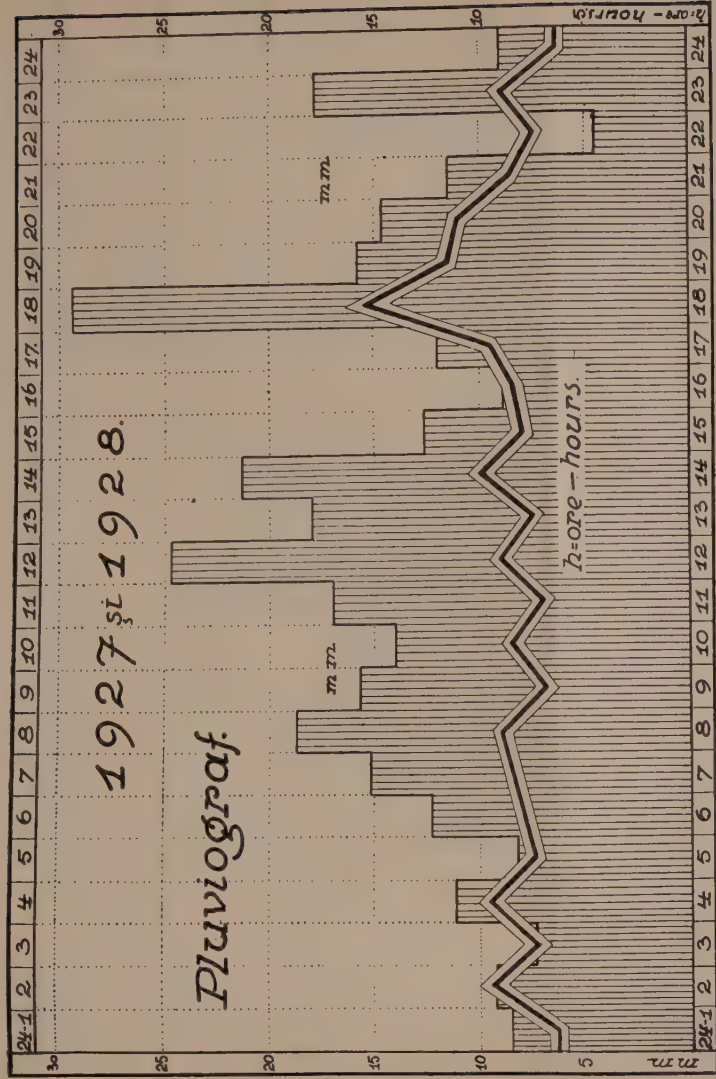


Fig. 25. Frecvența mijlocie a ploilor în răstimpul de 24 ore (linia groasă) împreună cu suma mijlocie a milimetrelor de apă pe fiecare oră (partea văstrată).
— Graphs showing the average hourly frequency of the rainfall during 24 hours (solid line), and the hourly mean quantity of rainfall (striped part).

Grosimea stratului de zăpadă la 8h

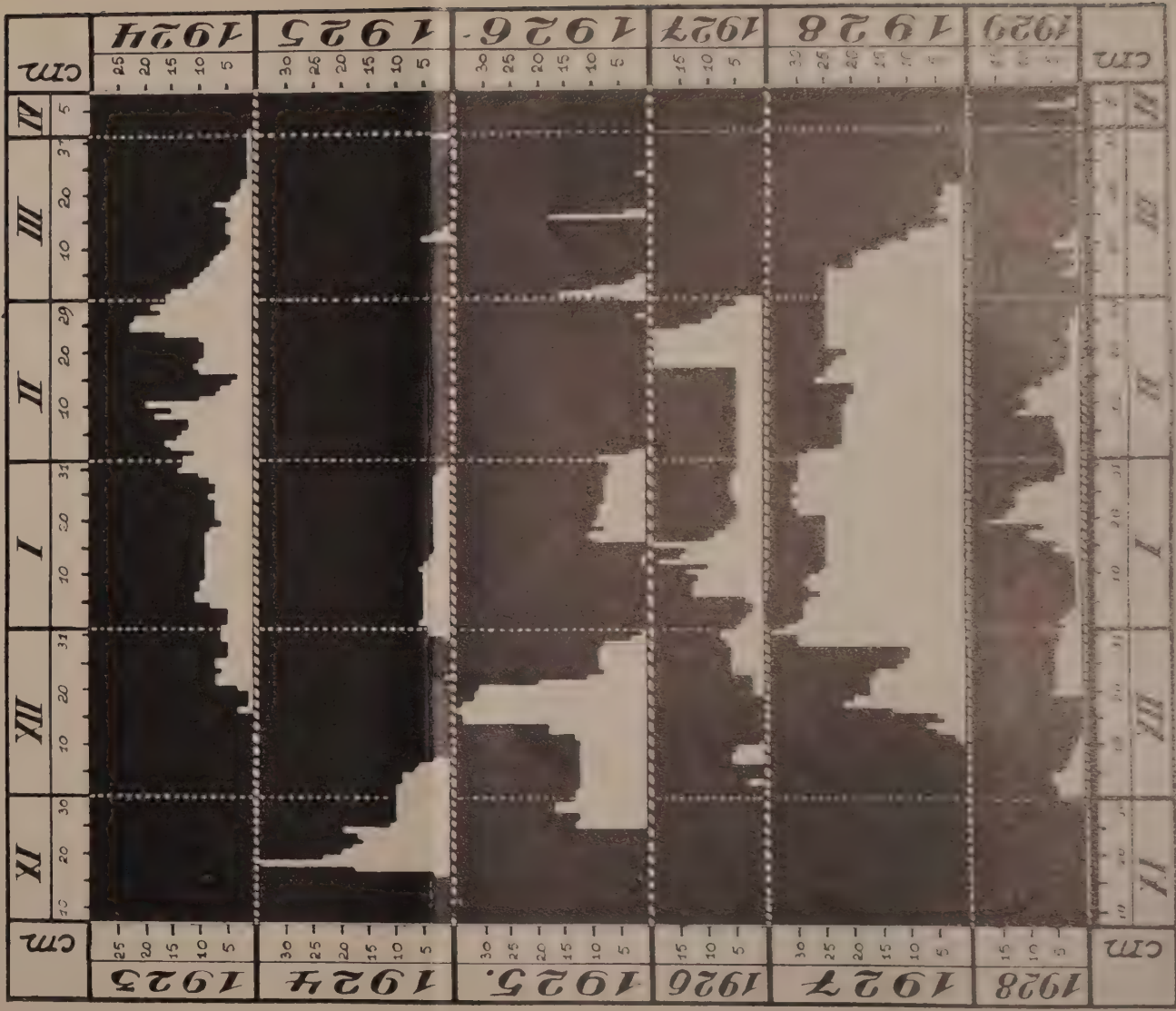


Fig. 26. Variația grosimii stratului de zăpadă din iernile dela 1923—1929
— The variation of the thickness of the snow layer (1923—1929).



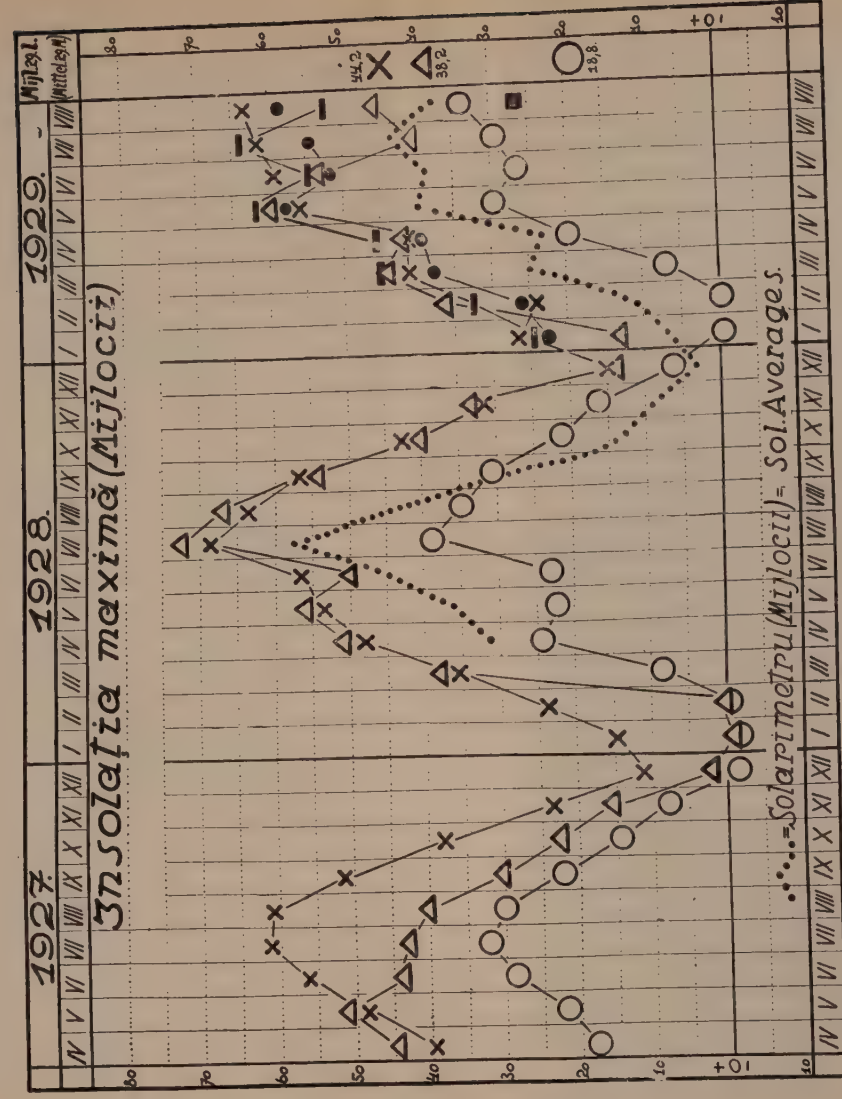
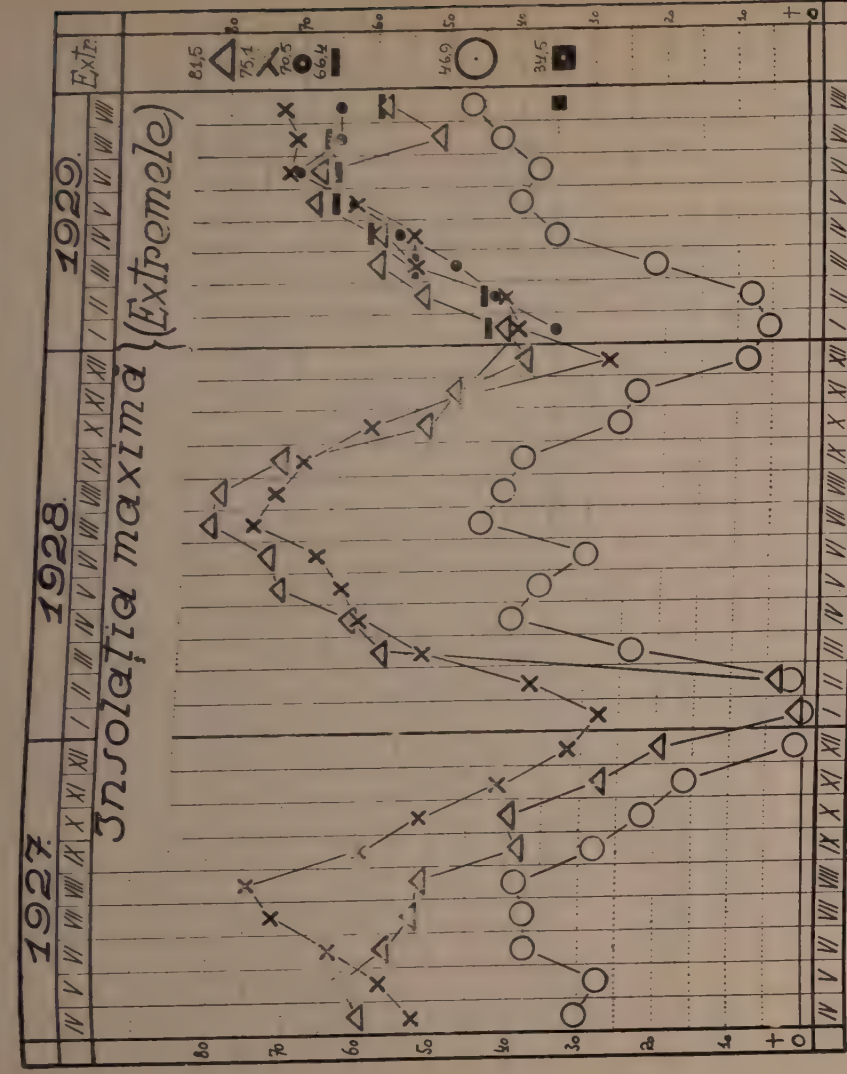


Fig. 28. Insolația maximă în cele 3—6 stațiuni. Mijlocii lunare și normale depe 29 luni. (Tab. 18). (Vezi lămurirea semnelor în Tab. 28).
 — The maximum insolation in the 3—6 stations. Average daily maximum by months and the mean values during the period of 29 months (Tab. 18). (See the signs in Tab. 28).

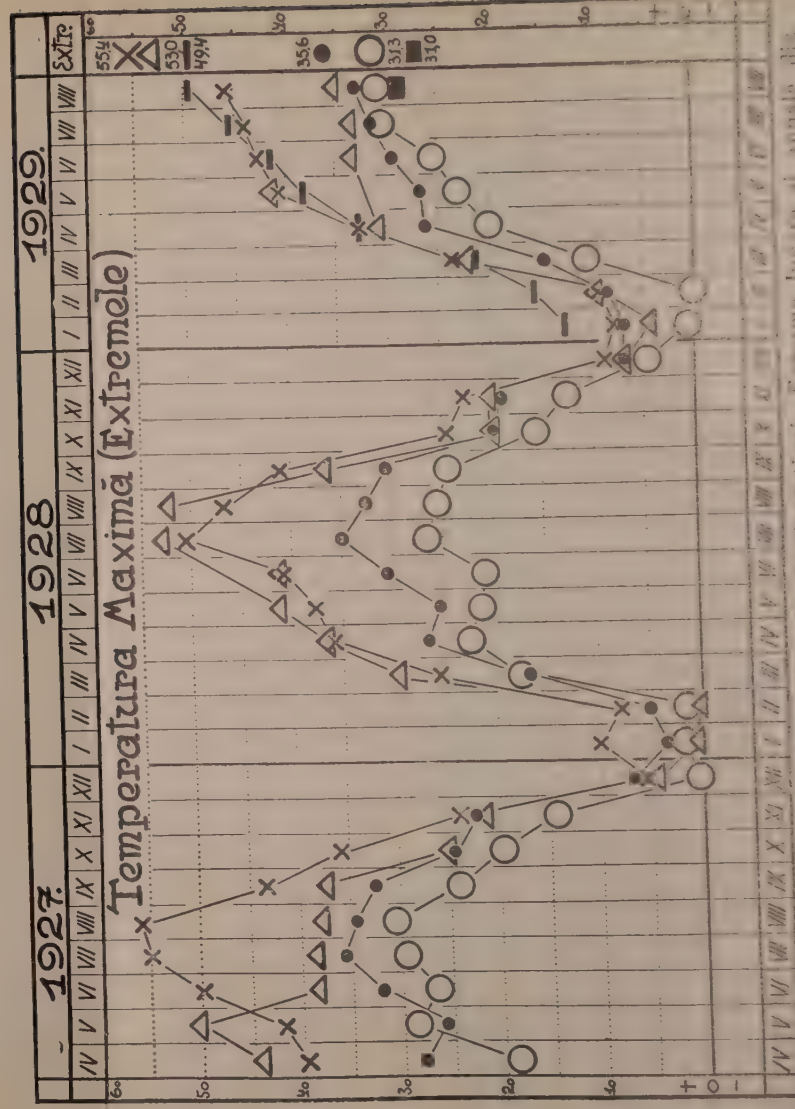


Fig. 29. Temperatura maximă în cele 3—6 stațiuni. Extreme lunare și anuale din cele 29 luni (Tab. 19). (Vezi lămurirea în Tab. 28).
 — The maximum of temperature in the 3—6 stations. Monthly and annual extremes during the period of 29 months (Tab. 19). (See the signs in Tab. 28).



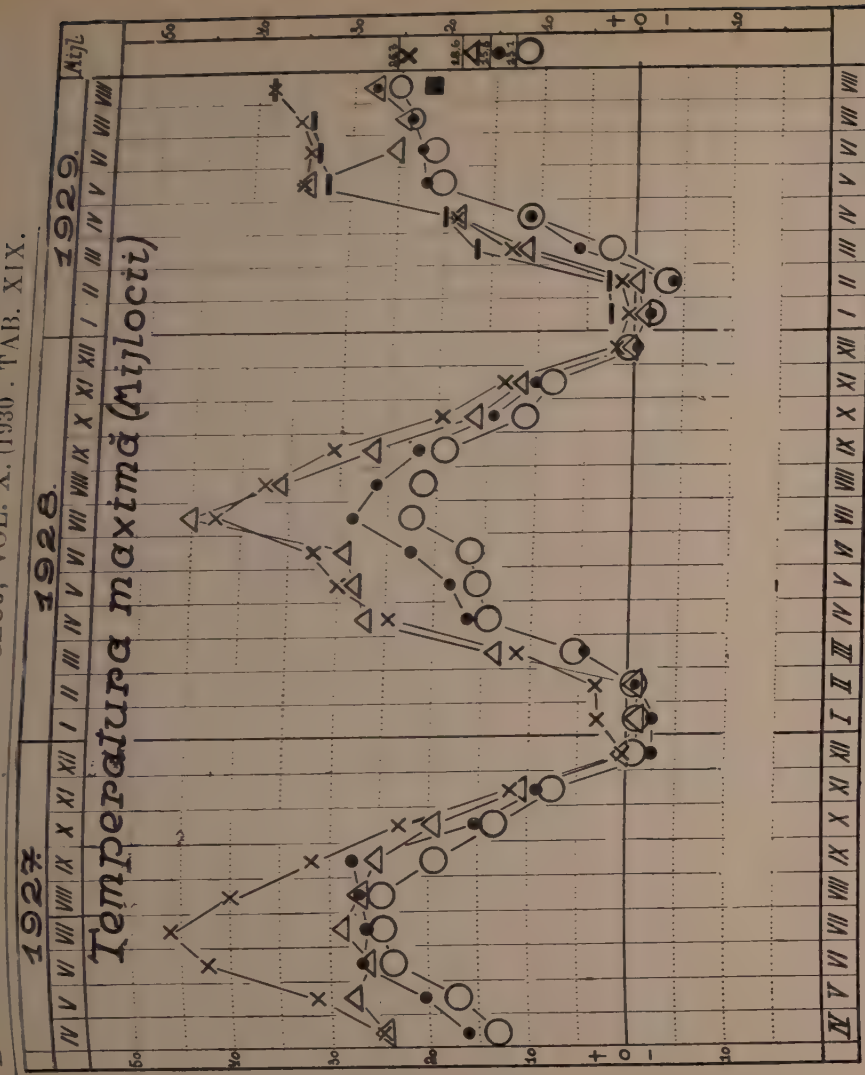


Fig. 30. Temperatura maximă în cele 4—6 stațiuni. Mijlocii lunare și normale depe cele 29 luni (Tab. 20). (Vezi semnele în Tab. 28).
 — The maximum of temperature in the 4—6 habitats. Average daily maximum by months and the mean values during the period of 29 months (Tab. 20). (See the signs in Tab. 28).

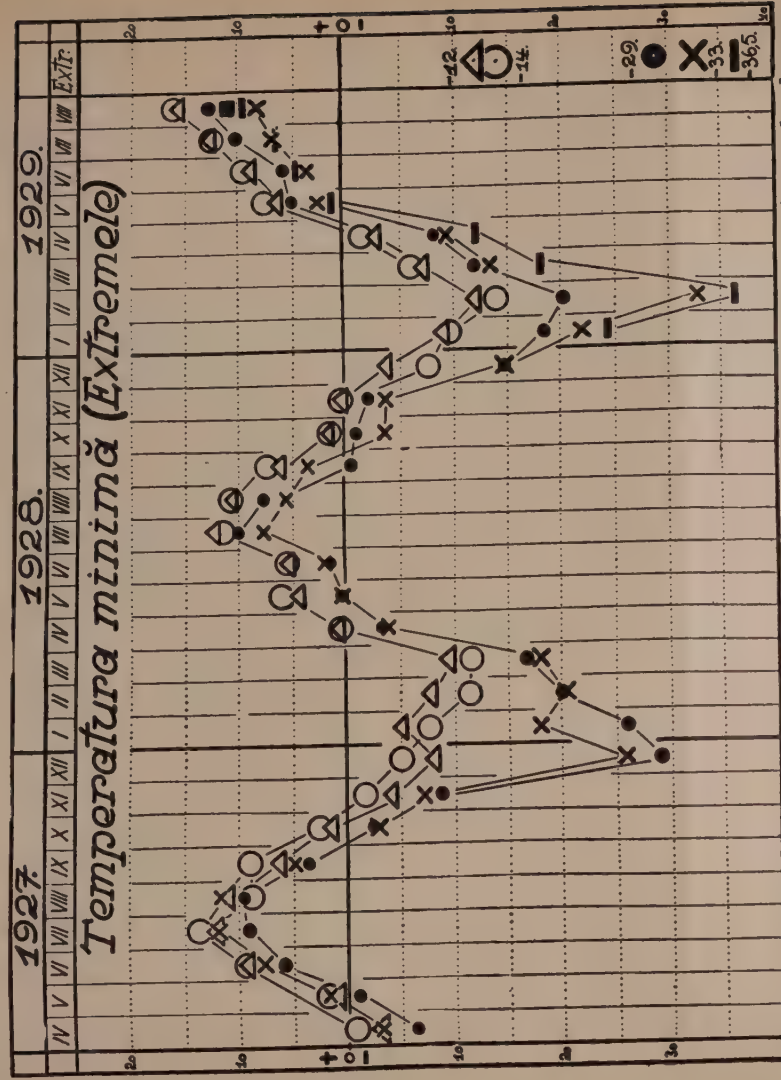


Fig. 31. Temperatura minimă din cele 4—6 stațiuni. Extremele lunare și anuale depe cele 29 luni. (Tab. 21). (Vezi semnele în Tab. 28).
 — The minimum of temperature in the 4—6 habitats. The monthly and annual extremes during the period of 29 months (Tab. 21). (See the signs in Tab. 28).

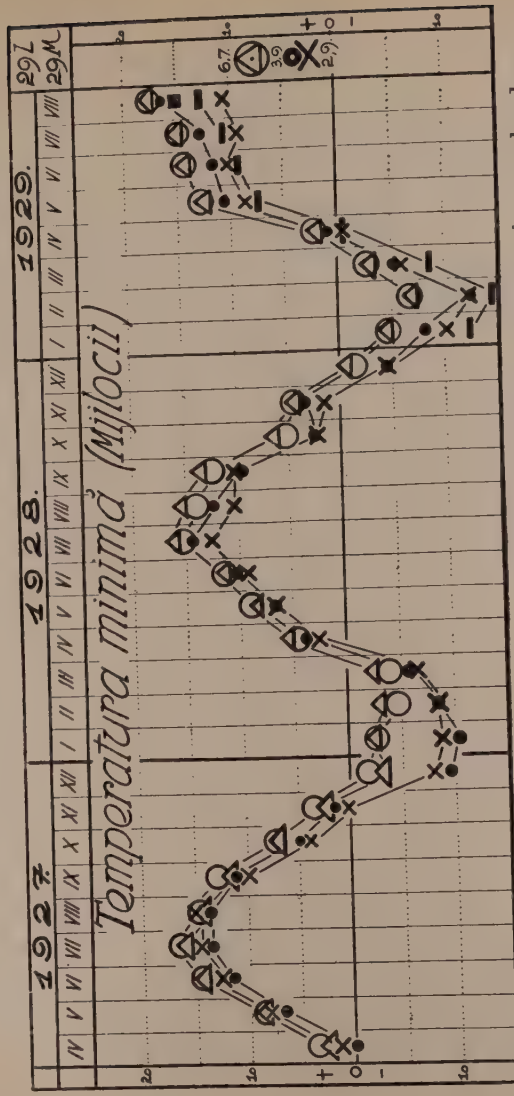


Fig. 32. Temperatura minimă din cele 4—6 stațiuni. Mijlocii lunare și normale depe 29 luni. (Tab. 22). (Vezi semnele în Tab. 28).
 — The minimum temperature in 4—6 stations. Average daily minimum by months and the mean values during the period of 29 months (Tab. 22). (See the signs in Tab. 28).

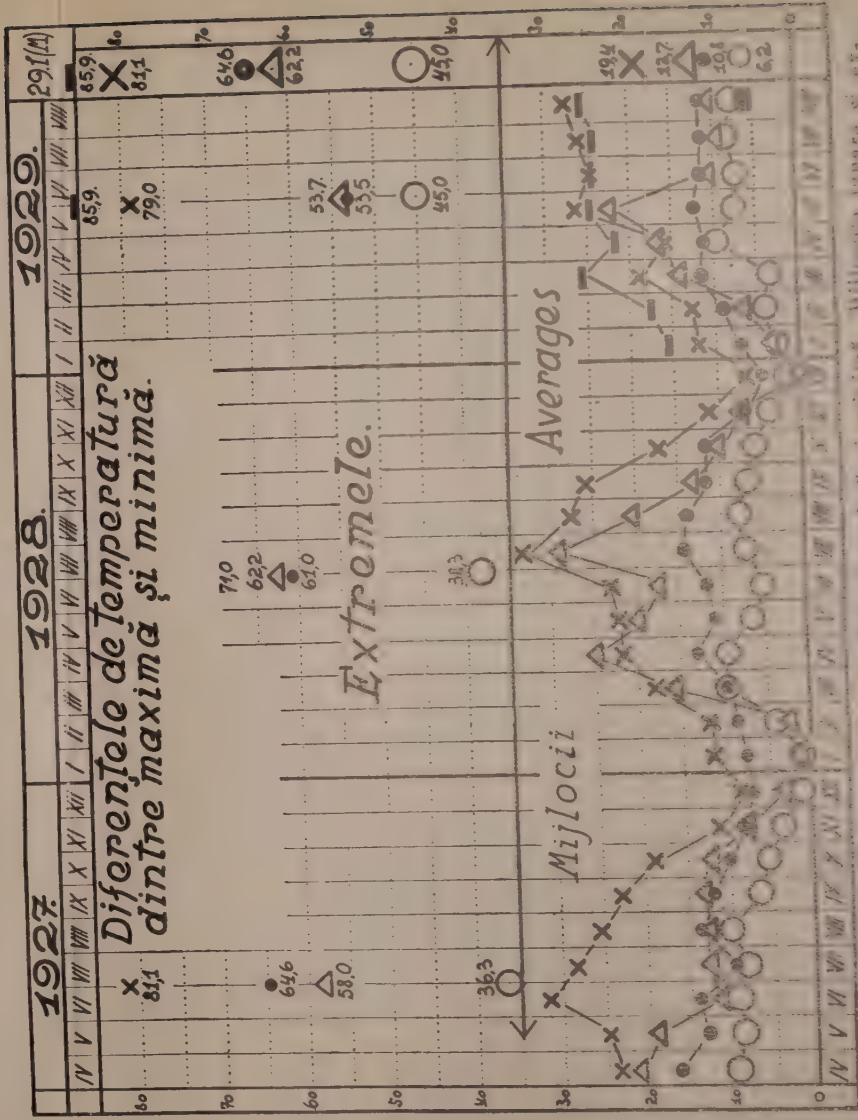


Fig. 33. Diferența de temperatură dintre maxima și minima. Mijlocii lunare și normale depe 29 luni. (Tab. 23). (Vezi semnele în Tab. 28).
 — The difference of temperature between the maximum and minimum. The monthly average and the mean values during the period of 29 months (Tab. 23). (See the signs in Tab. 28).



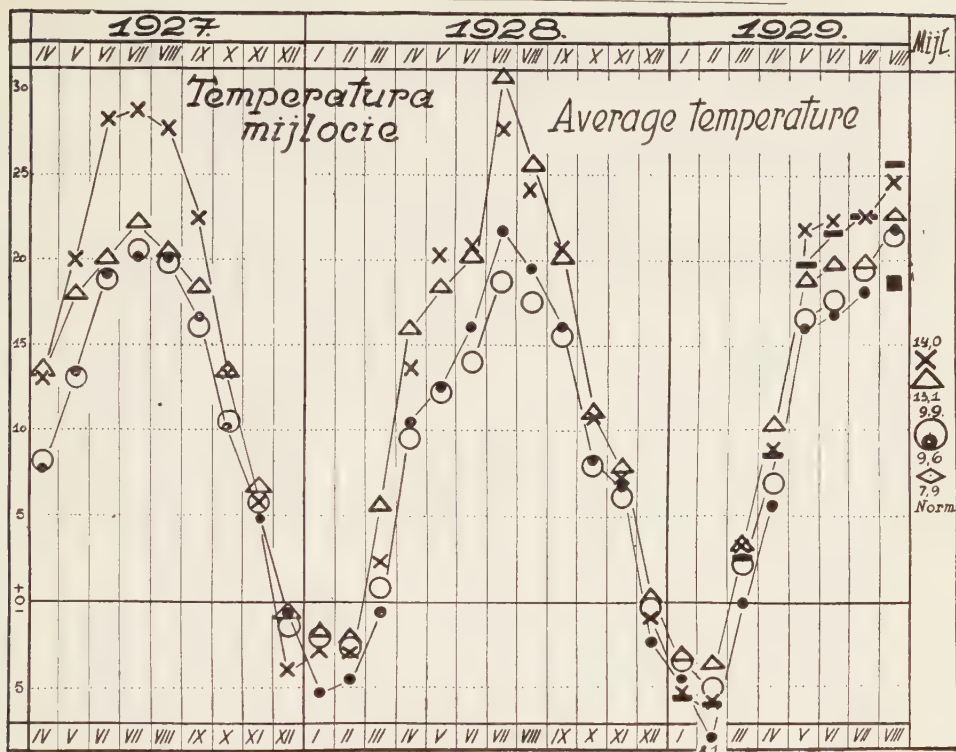


Fig. 34. Temperatura mijlocie dintre maximă și minimă din cele 4—6 stațiuni. (Tab. 24). (Vezi semnele în Tab. 28).
— Average temperature between maxima and minima in the 4—6 habitats. (Tab. 24). (See the signs in Tab. 28).

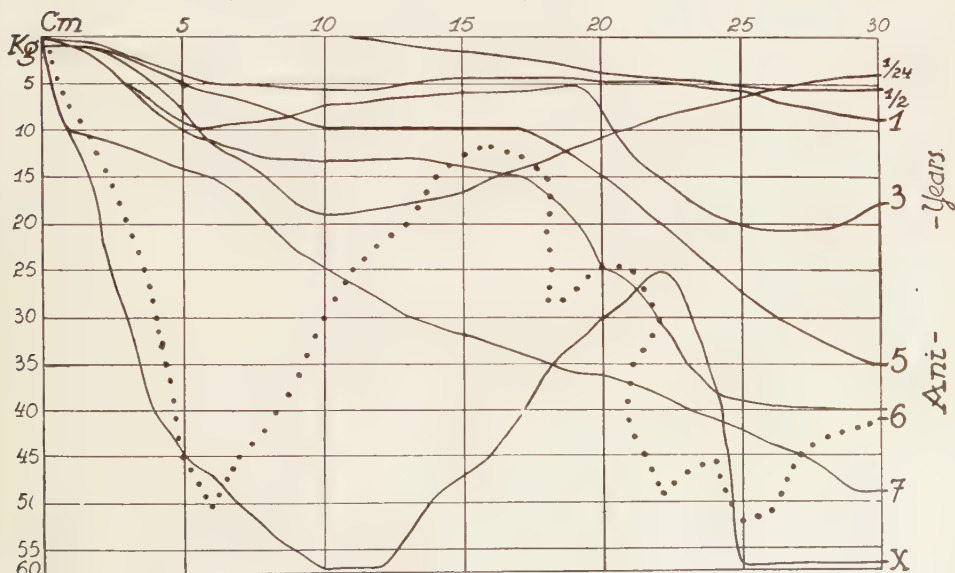


Fig. 35. Tăria solului pe 30 cm. adâncime, dată în kgr. cu aparatul Meyenburg (1924), dela solul proaspăt săpat de 1/2 lună până la solul tare din dudău (Tab. 16).
— The soil hardness 30 cm. deep, recorded in kgr. by means of Meyenburg's apparatus, fresh dug soil 1/2 month old up to the old soil of tall herb vegetation (Tab. 16).

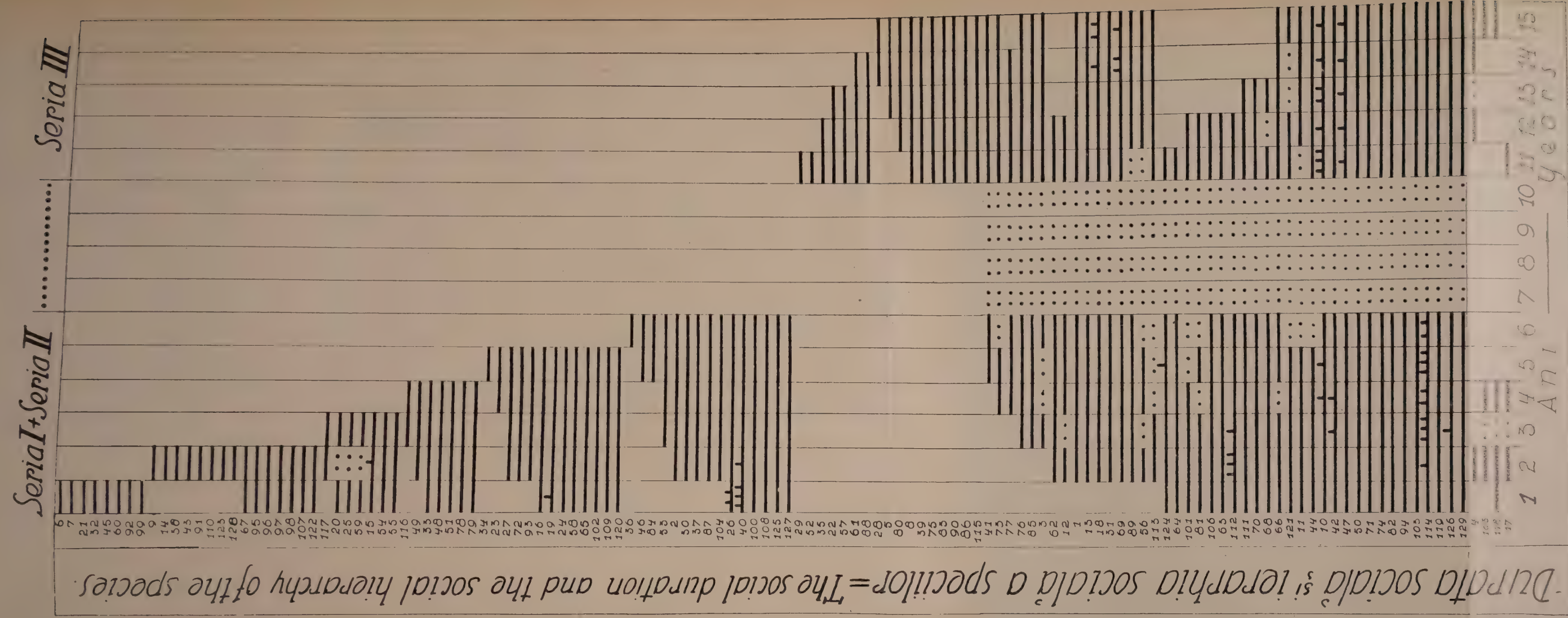


Fig. 36. Durata socială și ierarhia socială a speciilor. O singură serie de 15 ani alcătuită din cele 3 serii de vârste deosebite (Linii groase = durata observată. Linii punctate = durata posibilă. Cele 1—3 puncte depe liniile groase din feluriti ani înseamnă procentele din întinderea totală a vegetației. Un punct = 20—40%, 2 puncte 40—60% și 3 puncte = 60—80%.

— The social duration and social hierarchy of the species. A single series of 15 years, consisting of the 3 series of different ages above described (Thick lines = duration observed. Dotted lines = the probable or possible duration. The 1—3 points on solid lines from various years mean the dominance percentage of the various species reckoned from the dominance of the whole vegetation; 1 point = 20—40%, 2 points = 40—60% and 3 points = 60—80%).

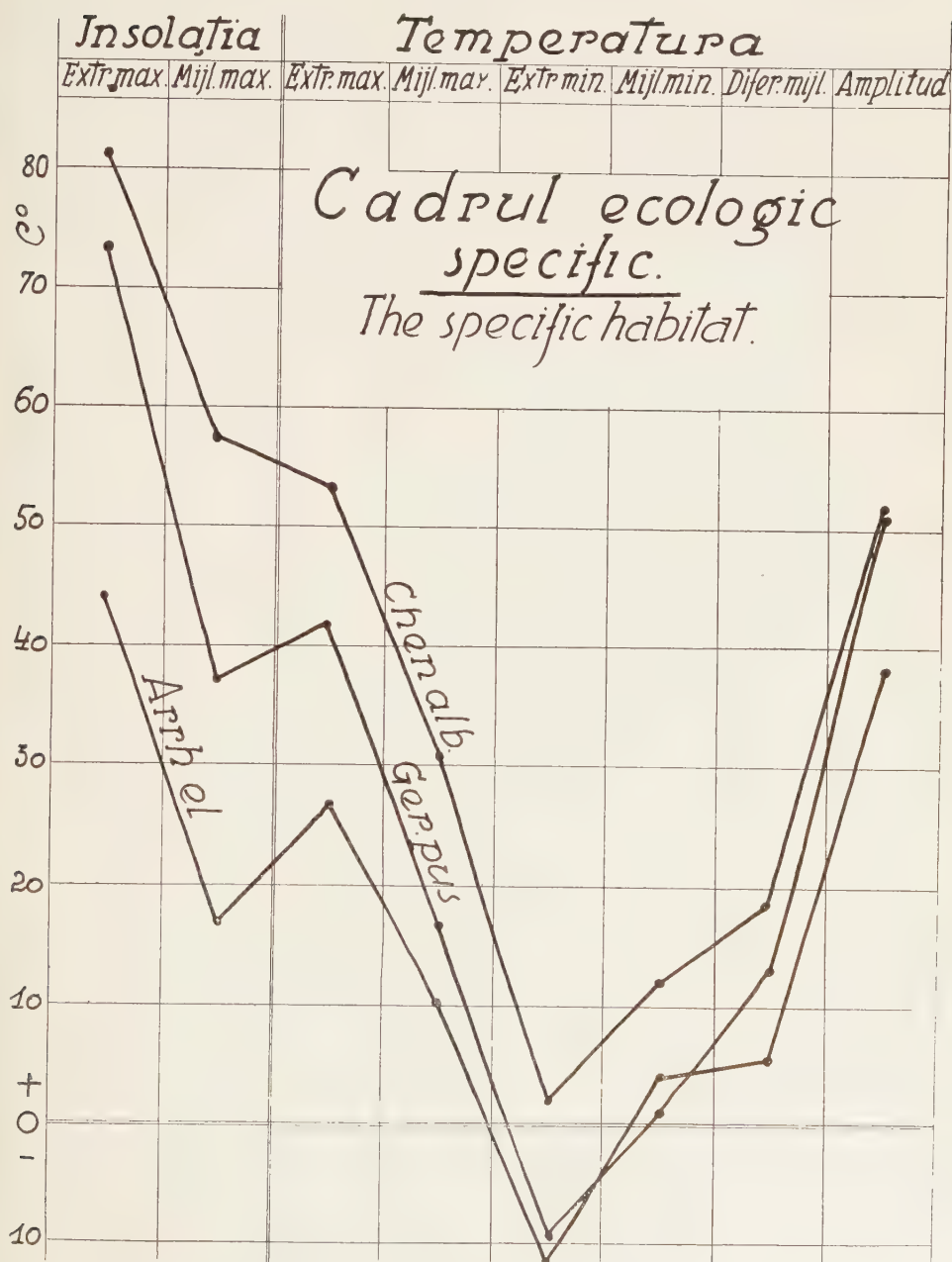


Fig. 37. Cadrul ecologic specific. Câțiva factori din acest cadru cari privesc cele 3 tipuri de specie (Tab. 13).

— The ecological specific habitat. Some of the factors of this habitat regarding the 3 vegetation forms of the species (Tab. 13).

SCHEMA DE EVOLUTIE A STATIUNII — THE DEVELOPMENTAL SCHEME OF THE SERIAL HABITAT

A) FACTORI FIZICO-CHIMICI — PHYSICO-CHEMICAL FACTORS
 B) FACTORI FITOBIOLOGICI — PHYTOBIOLOGICAL FACTORS
 ANI: 11—(15): YEARS

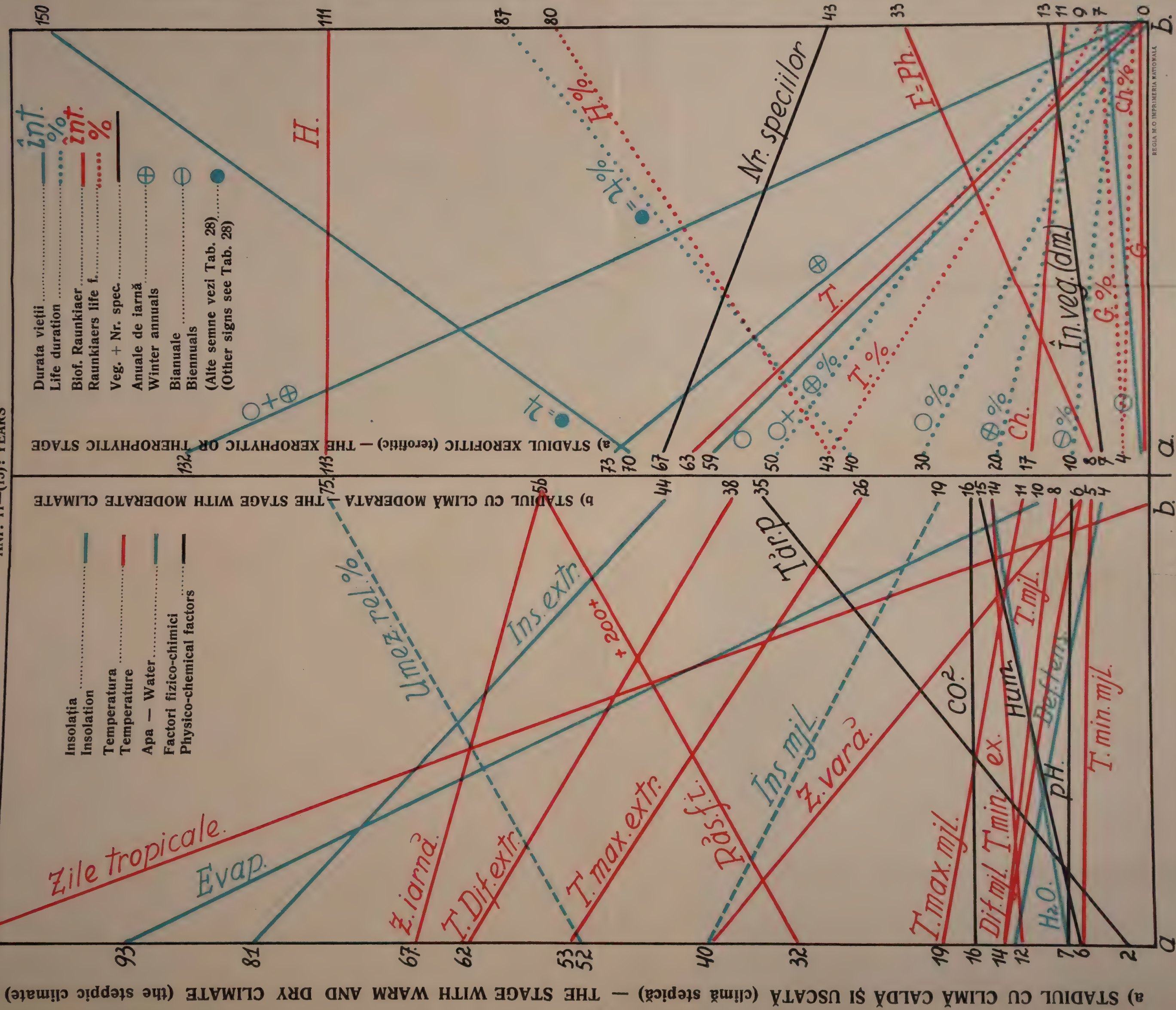


Fig. 38. Schema de evoluție sociologică a unei serii cu durată de 11—(15) ani (Tab. 26 și 27). The developmental sociological scheme of the single series during the period of 11—(15) years. A) Physico-chemical factors (Tab. 26). Blue lines — The water and the insolation. Black lines — The soil hardness, CO₂, Humus and pH. B) Phytobiological factors (Tab. 27) (See the signs in Tab. 28). Blue lines — The social (solid line) and the floristic (dotted line) spectrum of the species according to their life duration. Red lines — The floristic spectrum of the Raunkiaer's life forms. Black lines — No. of species and the height of vegetation.

CONTRIBUȚII LA ISTORIA BOTANICEI ROMÂNEȘTI

DE

EMIL POP (Cluj)

Cercetarea istorică a botanicii cultivate la noi se impune ca o întreprindere din ce în ce mai necesară. Explorarea botanică a ținuturilor românești a început în v. al XVIII-lea sau chiar în al XVII-lea și de atunci lucrările botanice s'au înmulțit și au devenit atât de diverse, încât unele au rămas necunoscute, iar altora nu li-se cunoaște adevărata lor însemnătate. Repriverile istorice făcute cu răbdare și iscusință de F e t u, B r â n d z ă, K á n i t z, G r e c e s c u, P a n ț u, B o r z a etc. trebuiesc deci mereu completate pentru a stabili sau restabili adevărul istoric în ce privește partea de citorie a atâtor specialiști la ridicarea monumentalei clădiri a botanicii românești. Deci intensificarea cercetărilor de istoria botanicii la noi este o imperioasă necesitate științifică. Să nu uităm apoi rolul mare, educator și instructor al istoriei unei discipline și al personalităților cari i s'au devotat.

Asemenea motive m'au abătut și pe mine dela alte preocupări, oprindu-mă câțva timp asupra începuturilor anevoioase ale botanicii științifice la noi. In cele ce urmează dau publicității câteva date noi, necunoscute, găsite în cursul acestor cercetări ¹⁾.

I. PRIMELE CERCETĂRI FLORISTICE IN MUNTENIA

Intâiele informații floristice cunoscute pân'acum asupra Munteniei ni le-a dat «iatrofilozoful» din București C o n s t a n t i n a c h i C a r a c a ș, care în cartea sa postumă, apărută la 1830 (18) ²⁾ citează vreo 300 plante foarte diverse din Muntenia, între cari multe cu numire latinească binară. Nu dă însă nici o localitate. Nu știm când și pe ce cale a cules acest vestit medic datele sale asupra plantelor din Muntenia.

Astfel întâiul botanist adevărat, care a găsit și notat singur plante din Muntenia a fost după B r â n d z ă (4) micologul francez J. H. L é v e i l l é, care trecuse prin ambele principate la 1837, publicând apoi la 1840 (7) două plante din jurul Bucureștilor și 4 din stepele moldo-valahe.

In realitate însă observații floristice s'au făcut in Muntenia (inclusiv Oltenia) cu mai bine de un veac înaintea lui C a r a c a ș și L é v e i l l é.

Renumitul botanist, J o h. G e o r g. H e n r. K r a m e r, care a

¹⁾ Mulțumesc cu acest prilej d-lui bibliotecar Dr. I. Mușlea, al cărui ajutor prietenos și neîncetat m'a condus la multe din contribuțiile de față.

²⁾ Numerii din paranteză privesc operele consultate, înșirate la sfârșitul lucrării.

publicat între multe altele și un «*Tentamen Botanicum*» (ed. I în 1728, ed. II în 1744), este după cât am găsit până acum, cel mai vechiu «florist» al Munteniei.

Kramer, originar din Germania, unde a și murit la 1742, fusese începând cu 1718 mai mulți ani medicul primar al Timișoarei. În această calitate face felurite observații medicale, cari privesc uneori și pe români. Călătorește și prin Oltenia în anii 1720—1736 notând vreo 5 plante, rare în Germania, dar frecvente în Valachia. Le publică abia la 1738, în «*Commercium Litterarium ad rei medicae et scientiae naturalis incrementum institutum*» din Nürnberg.

În luna Maiu găsește o populație de liliac înflorit (p. 19 și 161) între Craiova și «Baraklin» (?), la o depărtare de 2 ceasuri spre Dunăre. (*Syringa caerulea* Bauhin = *S. vulgaris* L.). Tufele cresc spontan, ceea ce îl uimește. Dacă am putea preciza stațiunea, observația aceasta ar fi foarte prețioasă.

Celelalte plante «rare», publicate cu o nomenclatură prelinneană le-am putut identifica incomplect. În Martie găsește înflorind: «*Trollium florem Rivini*» (? *T. europ.* înflorește mai târziu), «*Croci vernalis varias species*» (*C. vernus* s. *C. variegatus*), «*Nemorosam flore violaceo*» (?-nu o mai văzuse pe altundeva) și «*Violam martiam flore albo odoratissimo*» (*V. odorata* L. cu flori albe). Păcat, că nu dă nici o localitate.

Mult mai temeinic a erborizat la 1780 Domenico Sestini, cu 57 de ani înaintea lui L'éveillé, publicându-și observațiile cu 25 de ani înaintea acestuia și cu 15 înaintea lui Caracaș.

Jurnalul lui a fost analizat de Iorga (13, 14, 15), au rămas însă ne-relevante datele lui floristice.

Abatele Domenico Sestini (născut la Florența în 1750, mort la 1832), iubiă mai mult filologia și istoria, dar cunoștea bine și plantele, cari le notă în lungile sale călătorii. A scris chiar o monografie floristică a Olimpului «*Florae Olympicae Idea*» (25) înșirând vreo 532 specii în sistemul lui Linné.

În 1779 Sestini călătorește din Constantinopol la București sperând să ajungă secretarul principelui Alexandru Ipsilanti. Petrece iarna la București, înșelat în speranțele lui. În primăvara anului următor (1780) părăsește capitala Munteniei trecând peste Turnu-Roșu în Ardeal, unde vizitează mai multe orașe și regiuni miniere; cercetează și Banatul, apoi părăsește pământul românesc trecând în țara ungurească.

În ce privește datele lui asupra pământului, plantelor și animalelor din regiunile românești străbătute de el pregătesc o altă dare de seamă; aci fac cunoscute observațiile lui floristice.

El notează plantele din drumul său cu numele științific de atunci și indică și localitățile, unde le-a găsit, prin ceea ce lista lui câștigă mult în

precizieune. Observațiile făcute în 1780 n'au ajuns la lumina zilei, decât în 1815 (26).

Sestini numește unele plante după «Pinax»-ul lui Bauhin, înconjurând adesea nomenclatura lui Linné. În lista ce urmează dau după numele indicat de Sestini numele actual al plantei, apoi localitățile de unde o citează. Sinonimia am stabilit-o din Linné (21), De Candolle (6), Hegi (12), Hagen (11) și câteva ediții vechi de Farmacopee austriacă.

Acer campestre = *Acer campestre* L. (Turnu-Roșu).

Acer platanoides = *Acer platanoides* L. (Turnu-Roșu).

Acer tatarica = *Acer tataricum* L. (Turnu-Roșu).

Aristolochia Clematis = *Aristolochia clematidis* L. (Florești).

Campanula persicifolia = *Campanula persicifolia* L. (Turnu-Roșu).

Chelidonium majus = *Chelidonium majus* L. (Pitești-Curtea de Argeș).

Corylus avellana = *Corylus avellana* L. (Găiești).

Cynoglossum officinale = *Cynoglossum officinale* L. (Găiești).

Datura stramonium = *Datura stramonium* L. (Găiești, Petroaia, Pitești-Curtea de Argeș).

Euphrasia odontites = *Odontites rubra* Gilib. (Florești).

Geranium Sanguineum = *Geranium sanguineum* L. (Petroaia).

Hyoscyamus albus = *Hyoscyamus albus* L. (Pitești-Curtea de Argeș).

Iris pseud'acorus = *Iris pseudacorus* L. (Florești).

Mespilus Crataegus = *Crataegus monogyna* L. Jacq. (Drăgănești, Găiești, Turnu-Roșu).

Nastrutium indicum = *Tropaeolum majus* L. (Florești)¹.

Potentilla anserina = *Potentilla anserina* L. (Turnu-Roșu).

Rosa sylvestris = (după Bauhin) *Rosa canina* L. (Florești)².

Salix caprea = *Salix caprea* L. (Petroaia, Pitești-Curtea de Argeș, Turnu-Roșu).

Scabiosa ochroleuca = *Scabiosa ochroleuca* L. (Florești).

Spiraea filipendula = *Filipendula hexapetala* Gilib. (Florești, Găiești).

Tilia Europaea = *Tilia platyphyllos* Scop. (Găiești).

Viburnum opulus = *Viburnum opulus* L. (Drăgănești).

Din aceste 22 de specii *Hyoscyamus albus*, o plantă mediterană, este probabil greșit determinată. Sestini cunoșteă însă bine pe *H. niger*. De *Tropaeolum majus* («*Nastrutium indicum*»!) nu spune dacă e cultivat sau nu.

Sestini mai amintește 7 plante cu numele generic; din acestea 4 sunt reprezentate prin câte o singură specie la noi, deci am putea să le considerăm drept specii. Acestea sunt: *Rubia (-tinctorum)* (Florești); *Levisticum*

¹) În farmacii eră întrebuințat acest nume. Hagen (11) de ex. îl amintește la pag. 289 din vol. I (*Tropaeolum majus* = *Hb. Nasturtii indicii*). Sestini întrebuințează de multe ori numiri farmaceutice de ale plantelor. Cf. și Pinax-ul lui Bauhin.

²) *Rosa sylvestris* Hermann d.n 1762 (= *Rosa arvensis* Hudson) este un nume probabil necunoscut de Sestini.

(-officinale) (Florești); (*Lysimachia*-) *Nummularia* (Pitești-Curtea de Argeș) și *Phytolacca* (-decandra) (Florești). Iarăș nu precizează, dacă *Levisticum* și *Phytolacca* sunt cultivate, sau spontane.

Mai citează apoi italienește 16 feluri de plante, dintre cari patru (corn, nuc, fag, cer) se găsește la noi iarăș sub forma câte unei singure specii.

Erborizând în Muntenia Sestini ne face deci cunoscute 22, mai bine zis 30 de plante, cari se pot identifica precis.

Trecând la analiza notelor botanice făcute de Sestini prin Ardeal și Banat, ni-se oferă prilejul să discutăm problema celor dintâi explorări ale florei ardelen. Chestiunea aceasta e mai complexă. Simonkai (27) controlând literatura botanică a Transilvaniei, susține că I. Benkő (3) «a scris cele dintâi date floristice din Ardeal» (p. X). — În realitate însă flora Ardealului a atras atenția cunoscătorilor de plante încă dela începutul veacului al XVII-lea, de când ni-se semnalează herbarii, manuscrise sau chiar publicații privitoare la plantele din principatul ardelean. — Păcat că semnalatorii acestora se mulțumesc în majoritatea cazurilor cu simpla menționare a acestor contribuții.¹⁾ — Am putut să controlez pân'acum și eu câteva din acestea și sânt pe cale să revăd și altele; multe din ele s'au pierdut. Rezultatul cercetărilor mele în ce privește primele observații floristice din Ardeal îl voi publica în o altă notă.

Pe timpul călătoriei lui Sestini intențiile de a explora flora Ardealului erau multiple și bine pregătite. Ele au răsărit pe urma progresului științelor în Apusul Europei, de unde se alimentau tinerii bogați și studioși — ai națiunilor privilegiate din principatul Ardelean.

Poliistorul Benkő cunoștea bineșor flora Ardealului, publicând la 1778 o lungă listă floristică în lucrarea sa principală asupra Transilvaniei (3). Apăruse și lista lui Balogh (2). Nici unul, nici altul însă nu indică localități ca Sestini, care botanizează în anul următor. Sestini și-a ținut însă jurnalul său în sertar 35 de ani, iar când și-l tipăriă (în 1815), explorarea botanică a Ardealului eră progresată, deși nu apăruse încă nici o lucrare floristică de precizie. Datele lui Sestini pentru flora Ardealului au deci însemnătate istorică de întâiul rang. Iată plantele notate cu numele lor latinesc din Ardeal și Banat:

Arctium Lappa = *Lappa major* Gaertn. (Turda).

Aristolochia clematites = *Aristolochia clematitis* L. (Lugoj).

Brionia alba = *Bryonia alba* L. (Sebeș).

Butomus umbellatus = *Butomus umbellatus* L. (Șibot).

Cardus marianus = *Silybum Marianum* (L.) Gaertn. (greșit; Mag).

¹⁾ W e s z p r é m i, St. Succincta medicorum Hungariae et Transilvaniae biographia. Wienae 1778. — H a b e r l e, C. C. Succincta rei herbariae Hungaricae et Transilvanicae historia. Budae 1833. — K a n i t z, A. Versuch einer Geschichte der ungarischen Botanik. Halle, 1865

Centaurea nigra = probabil *Centaurea Jacea* L.¹⁾. (Mag).

Chelidonium majus = *Chelidonium majus* L. (Sebeș).

Clematis vitis alba = *Clematis vitalba* L. (Lugoj).

Cyanus segetum = (B a u h i n) *Centaurea cyanus* L. (Mag).

Datura stramonium = *Datura stramonium* L. (Cluj, Sebeș).

Dipsacus labrum Veneris = *Dipsacus silvester* H u d s. (Mag) (*Dipsakos* al lui Dioscorides se numește la Pliniu: *Labrum Veneris*).

Eryngium psylli capitis = ? (Cluj).

Eupatoria agrimonia = *Agrimonia eupatorium* L. (Făget).

Euphorbia cyparissias = *Euphorbia cyparissias* L. (Sebeș).

Gallium album = *Galium mollugo* L. (ital. *Cagliobianco*; Cluj).

Gallium luteum = (B a u h i n) *Galium verum* L. (Mag, Cluj, Făget).

Hyosciamus albus = *Hyoscyamus albus* L. (Mag?).

Hyosciamus niger = *Hyoscyamus niger* L. (Mag).

Inula campana = ? (Lugoj)²⁾.

Juniperus communis = *Juniperus communis* L. (Făget).

Ligustrum vulgare = *Ligustrum vulgare* L. (Mag).

Linaria lutea = (B a u h i n) *Linaria vulgaris* M i l l e r (Mag, Lugoj).

Lychnis Saponaria = *Saponaria officinalis* L. ? (Făget)³⁾.

Lychnis segetum = (B a u h i n și L a m a r c k) *Agrostemma Githago* L. (Mag).

Lysimachia lutea = (B a u h i n) *Lysimachia vulgaris* L. (Mag)⁴⁾.

Marrubium album = (B a u h i n) *Marrubium vulgare* L. (Sebeș).

Nardus celtica = (B a u h i n) *Valeriana celtica* L. (greșit; Cluj, Lugoj).

Plantago lanceolata = *Plantago lanceolata* L. (Turda).

Populus alba = *Populus alba* L. (Mag).

Potentilla anserina = *Potentilla anserina* L. (Mag).

Pulmonaria officinalis = *Pulmonaria officinalis* L. (Sebeș).

Prunus sylvestris = (B a u h i n) *Prunus spinosa* L. (Mag).

Robinia pseud'acacia = *Robinia pseudacacia* L. (Cluj).

Rubus idaeus = *Rubus idaeus* L. (Lugoj)

Salix viminalis = *Salix viminalis* L. (Turda).

Scabiosa ochroleuca = *Scabiosa ochroleuca* L. (Sebeș).

Tilia Europaea = *Tilia platyphyllos* S c o p. (Sebeș).

Valeriana sylvestris = (B a u h i n) *Valeriana officinalis* L. (Lugoj).

¹⁾ *Centaurea nigra* L. nu crește pe la noi și probabil n'o cunoaște nici Sestini. *Centaurea Jacea* L. la B a u h i n e *Jacea nigra pratensis*, iar o varietate a ei L a m a r c k o numește *Centaurea nigra* (v. 21, p. 914 și 6, vol. VI, p. 570).

²⁾ *Inula campestris* B e s s. (= *Inula oculus christi* L.), un nume asemănător, e dat abia la 1821, după apariția cărții lui Sestini.

³⁾ *Lychnis Saponaria* ca sinonim al plantei *Sap. off.* l-am găsit abia la J e s s e n în 1879.

⁴⁾ Clusius dă numele de *L. lutea* pentru *L. thyr* și *flora* L.!

Din aceste 38 de specii 4 n'am putut identifica (*Lychnis saponaria*, *Inula campana*, *Eryngium Psylli capitis*, *Centaurea nigra*), 2 sunt greșit determinate de autor (*Cardus marianus* și *Nardus celtica*) iar una e nesigură (*Hyosciamus albus*). Intre plantele citate de el numai cu numele generic 8 reprezintă specii sigure. Sunt mai ales plante medicinale, numite de farmaciști cu un singur nume. Farmacopeele de atunci adaugă și numele științific complet, prin ceeace se pot bine identifica ¹⁾. Sestini semnalează deci în 1815, 46 de specii de plante din Ardeal și Banat, găsite la 1780. Din acestea 39 au fost just observate.

Plantele după cum vedem sunt comune; Sestini a înregistrat plantele ce le găsiă pe marginea drumului, dela care nu se putea abate, sau prin grădinile, pe unde poposiă.

Sestini mai notează și 21 nume românești de plante, pe cari le transcrie cu ortografie ilatiană, fiind iarăș unul dintre cei dintâi cari au avut asemenea preocupări (vezi 22, p. 16). Această listă voi publica-o în o proximă lucrare. Tot aci vor apărea și interesantele observații ale lui Sestini asupra grădinilor țărănești, asupra culturilor agricole și asupra vieții științifice de pe atunci din metropola Ardealului, Sibiu.

II. ÎNTÂIELE DATE FLORISTICE DIN BANAT

Intr'unul din studiile lui Iorga (16) despre călătorii vechi, cari și-au publicat notele de drum, am găsit pe numismatul Felice Caronni, care a făcut un drum prin Ardeal și Banat, despre care a scris o carte în 1812 (5). Printre informațiile de lingvistică, mineralogie și agricultură, Caronni presară și note ce privesc botanica, în special etnobotanica. În legătură cu leacurile și buruienile vindecătoare ale Românilor comunicate de Caronni (p. 27—28), Iorga observă: «cea dintâiu însemnare de medicină populară» (16, p. 4).

Având greșeli grave de nomenclatură (nucul = *nux vomica* etc.) am crezut de bine să-i controlez informațiile, bănuind, că le-a transcris greșit de altundeva. Am găsit într'adevăr că el a luat în întregime aceste informații etnobotanice din Grisellini (10). Deci cineștea ce i-o atribuie Iorga lui Caronni, ca și vina greșelilor îl privesc pe Grisellini²⁾. Caronni care își intitulează cartea: «Mie osservazioni...» ia din Grisellini nu numai aceste date, ci și exemplele de asemănare «minunată» a cuvintelor și a frazelor românești și italienești; doar că tulbură ordinea, în care le scrisese Grisellini la 1780.

¹⁾ Acestea sunt: «*Filipendula*» (-*hexapetala* Gilib.; Mag); «*Onopordon*» (-*Acanthium* L., Mag); «*Leonurus*» «*Cardiaca*» (L., Turda, Sebeș); «*Sambucus*» «*Ebulus*» (-L., Cluj); «*Sambucus*» (-*nigra* L., Cluj); «*Solidago*» «*Virga aurea*» (-L., Cluj); «*Humulus*» (-*Lupulus* L., Făget, Lugoș, Sebeș); «*Bardana*» (*Arctium Lappa* L., Lugoș).

²⁾ Însemnări de medicină populară s'au făcut însă și înaintea lui Grisellini, V. d. e. Kramer.

Ceeace pare original din contribuțiile de naturalist ale lui Caronni, sunt notele mineralogice, unele din cele de agricultură și cele ce privesc industria culorilor la Români. Această din urmă industrie, cu procedee chimice complicate, cu diferite substanțe chimice de cumpărat, așa cum o descrie Caronni, nu pare să fi fost nici ea populară.

Izvorul de care s'a servit Caronni — Grisellini — este și azi destul de bine cunoscut și mai ales accesibil oricui, căci cartea acestuia a fost tradusă în românește de N. Bolocan (9).

Grisellini pare să fi fost întâiul, care a privit și cu interes floristic Banatul¹⁾ deci merită o scurtă analiză.

Drept cel dintâiu cercetător floristic al Banatului e considerat P. Kitaibel, care a început explorarea temeinică a acestei provincii în 1805. Cu 10 ani mai târziu cercetează flora Banatului Rochel. În prefața cărții lui Rochel (23, p. 23) găsim aspre critici la adresa lui Grisellini, pe care-l învinuiește de nepricepere în materie botanică și de ușurință și în alte specialități. Este chiar dezolat, că marele Kitaibel a putut să se lase informat de un om ca Grisellini în ce privește anumite referințe geografice ale Banatului (23, p. 23). Deci atât Kitaibel, cât și Rochel cunoșteau pe Grisellini.

Grisellini (1717—1783) era un polihistor cu renume și venise în Banat la o vârstă înaintată, în 1774, cercetând timp de vre-o 2 ani provincia. Însemnările, cari le publică sub formă de scrisori adresate către diferite somități politice și științifice ale vremii, dau dovadă de multă temeinicie și de o vastă erudiție. Ele alcătuiesc temelia solidă a cunoștințelor noastre geografice despre Banat. Păcat că Grisellini era mai puțin competent în botanică decât în oricare altă știință și informațiile lui botanice sunt cele mai puțin serioase, deși avea legături chiar cu Linné (9, p. V-XIII), apoi cu Spallanzani și Scopoli²⁾, ambii profesori, întâiul de istorie naturală, al doilea de botanică la universitatea din Pavia.

Lăsăm la o parte prețioasele informații agricole ale lui Grisellini și reproducem pe cele de natură pur botanică strânse în anii 1775—1776.

Găsește fosile vegetale, ce i-se par foarte remarcabile. În mările din Valea Mare de lângă Ramna (Rafna) găsește bucăți de iarbă de mare obișnuită « gemeine Meergrase » (*Alga angustifolia vitriariorum Bauhini*), precum și ramura unei alte plante marine, descrise de Bauhin, Tournefort, Morison, Plukenet, Parkinson și alți botaniști sub numele de *Quercus maritima* (10, II, p. 57).

Pe unele înălțimi din Almăj și mai cu seamă în jurul Bozoviciului găsește trunchiuri și rădăcini petrificate « de stejari bătrâni », între straturi groase

¹⁾ Suntem în drept să bănuim, că interesul floristic pentru Banat se deșteptase încă și mai înainte, pe la începutul veacului al XVIII-lea, de aceea încă nu pot susține prioritatea sigură a lui Grisellini.

²⁾ Care botezase o plantă americană în cinstea lui Grisellini (*Griselinia*).

de nisip roșu (10, II, p. 58). În notă chiar amintește faptul interesant, că locuitorii din Bozovici întrebuințează drept pietre de cimitir astfel de bucăți spălate de râul Nera.

Aceste date n'au desigur valoare științifică, dar terenul fosilifer citat de *Griselin*i, s'ar putea regăsi¹⁾.

Plantele găsite de el prin excursii le comunică și nemțește și latinește. Sunt probabil primele note floristice din Banat, între primele pentru toată România, dar în majoritatea lor reprezintă greșeli grosolane, cari exasperaseră pe *Rochel*.

Specii: «...Prin păduri» (9, II, p. 17) «*Hedera helix*» («Epheu» = *Hedera helix* L.). «*Nux avellana*» («Haselbäumen» = *Corylus avellana* L.). «*Prunus sylvester*» (= *Prunus spinosa*, L.; «*Nux vomica*» (! «Nussbaum» = *Juglans regia* L.); «*Vitis Idaea*» («Kronsbeer» = *Vaccinium vitis idaea* L.); «*Pinus cembra*» («Fichte». ?); «*Atropa Solanum furiosum*» («belladonna» = *Atropa belladonna* L. *Dognec*ea), «*Acacia spinosa*» («Wilde Acacie»?), niște tufe scunde, cari în April 1775 tocmai înfloriau; ținutul pareă acoperit de zăpadă din cauza lor. Aci mai adăugăm «*Solanum dulcamara*», citată la capitolul despre leacurile populare (9, I, p. 236). De celelalte plante medicinale citate cu numele lor specific nu precizează, dacă sunt plante spontane — ceeace-i mai probabil — sau droguri cumpărate.

Numai cu numele generic citează: de «prin păduri»: «*Berberis*» («Sauerdorn» = *Berberis vulgaris* L.; și la *Dognec*ea), «*Fagus*», «*Carpinus*» («Roth und Weissbuche»), «*Sicomorus*». («Feigenbaum»!), «*Larix*» («Lerchenbaum» = *Larix decidua*?), «*Arbutus*» (? «Baerentraube»?).— Prin pășuni: «*Bromus*», «*Poa*», «*Pseudo-triticum*». Dintre cele medicinale, pe «*Absynthium*» («Wermuth» = *Artemisia Absynthium* L.) îl găsește foarte răspândit.

Deci câteva specii recognoscibile, altele greu de recunoscut, iar altele adevărate enormități. *Griselin*i, întâiul florist probabil al Banatului, nu știă botanică.

Sunt interesante notele de medicină populară. El observă întrebuințându-se de Români bănațeni următoarele plante (9, I, p. 234—237): purgative: decoct de «*Aquilegia*» și «*Vitis Idaea*». Impotriva disenteriei: boabe de «*Berberis*» sau «*Acorus calamus adulterinus*», amulet pentru bolnav. Pentru dureri de stomac: decoct de «*Absynthium*»; pentru junghiuri: «*Hedera*»; pentru colici, răie și păduchi: *tutun*. Ovăz încălzit în sac de lână se pune pe burtă bolnavă. Usturoi dizolvat în vin sau rachiu pentru boli stomacale, isterice. Pentru răie «*Lapathum*» («Grindwurz») fiert în apă amestecat cu găinaț. Decoct de «*Foeniculum*» («Fenchel») desinfectant pentru

¹⁾ Pe malul Nerei în preajma Bozoviciului se găsesc lignite din mediteranul superior, la cari ne putem gândi citind ultima notă a lui *Griselin*i. *Papp K.* (A magyar birodalom vasérc- és kőszénkészlete, 1915) anunță că zăcămintul acesta se cunoaște din 1868 (p. 822).

ochii celor ce bubează. Ceapă fiartă, foi de nalbă pisată (« Eibisch ») pentru buboaie. Rănile cu puroi se spală cu decoct de « *Alchimilla* » (« Loewenfuss »). Sifilisul se vindecă cu afumări de chinovar (« Zinober ») aruncat în foc; după ce încetează fumul, se întrebuițează decoct de « *Buxus* ». Acesta e « Franzosenholz »-ul Valachilor; în loc de « *Sassaparille* » întrebuițează mlădițe de « *Caprifolium* » (« Geisblatt »). *Griselini* e îngrozit de obiceiul primejdios al Valachilor, bolnavi de boale « cronice și desperate » de a bea leacuri pregătite din toate părțile plantei « *Solanum dulcamara* ».

Plante tinctoriale întrebuițate de Români în soluție vitriolică (9, I, p. 230): negrul din « *Lycopus* »; brunul din « *Bidens* », din « *Lycopodium* » și frunze de « *nux vomica* » (= *Juglans regia*!); roșul din « *Rubia sylvatica* », din « *Asperula* », « *Galium* », din scoarța de « *Rhamnus catharticus* » și « *Berberis* »; galbenul din « *Genista* », « *Reseda* », « *Hieracium* », « *Calendula* », « *Betula* », « *Lichen* », albastrul din « *Isatis* » și « *Serratula* »; verdele din « *Rhamnus catharticus* ».

E foarte probabil prin urmare, că întâiul cercetător — incompetent, adevărat — al florei bănățene este *Griselini*.

După el ar fi urmat ca al doilea *Sestini*, de care ne-am ocupat. Înainte de a publică acesta ceva, publicaseră *Kitaibel* și *Rochel*. Dintre autorii citați de *Rochel* (23, p. 8) numai *Kitaibel* e botanist, ceilalți geografi cu puține relații în ce privește Banatul. Doar *Windisch* (29) citează — fără numele științific — câteva plante din Carpați, iar *Schwartner* (24), la 1809 citează cam ca *Griselini* câteva plante de leac. Ei nu pot fi considerați deci ca floriști.

III. LEONHARD

Un alt autor, care după convingerea mea, va trebui introdus în galeria de învățați, cari s'au ocupat de flora Ardealului și cari au contribuit la cunoașterea acestei floare, este *D. J. Leonhard*. Nu este un explorator propriu zis, dar văzuse multe regiuni ale Ardealului și indică pentru anumite plante stațiuni originale. Cunoște și poporul și între altele publică și numiri de plante auzite dela țărani și nu prin mijlociri mistificatoare.

Daniel Josef Leonhard (1786—1853) un sas din Sibiu, făcuse studii foarte felurite pe la universitățile din Germania. Între altele face și științe naturale la Göttingen cu *Blumenbach* și cursurile acestuia lasă o deosebită impresie asupra lui. A fost profesor la Sibiu, apoi preot în Orăștie, având o activitate multilaterală, dar dragostea pentru științele naturii răsbătește peste ocupațiile profesionale. Astfel în 1812 își ocupă catedra din Sibiu cu o disertație asupra mamiferelor și a păsărilor din Transilvania (20). Ca preot în Orăștie țineă cursuri de pomologie. Iar în « *Lehrbuch* »-ul său din 1818 asupra Transilvaniei—pe nedreptul uitat—ocupă jumătate din pagini cu descrierea regnului mineral, animal și vegetal din provincia noastră

(19). Cred, că informațiile ce le dă asupra animalelor sunt mai ales remarcabile, dar privite prin prisma timpului, când au fost date — sunt prețioase și cele botanice. Despre cele mai bine de 100 de numiri de plante culese din popor am vorbit în o altă lucrare (22). Ne servește cu date — cam vagi — între altele asupra culturii tutunului, a cartofilor, cari tocmai se încetățeniau, a porumbului, pepenilor, macului, meiului etc., și indică și localitățile, unde se cultivă. În 1814-15 — ne spune *Leonhard* — a fost o foamete atât de grozavă în jud. Hunedoara, încât țăranii măcinau chiar cocenii de porumb și coceau « pâine » din ei.

În carte enumeră multe plante cu localitatea unde se găsesc, fapt nu tocmai impresionant, căci cu 2 ani mai înainte, în 1816 apăruse enumerarea lui *Baumgarten*. Semnalează însă pentru anumite plante localități neindicate în *Baumgarten* și nici în flora critică a lui *Simonkai*. O împrejurare ce dovedește originalitate și-i face lista de valoare pentru cei ce vor dori să stabilească arealul de altădată al plantelor la noi.

Despre nuc (*Juglans regia*, p. 227) spune, că alcătuește păduri întregi în vestul jud. Hunedoara și se propagă spontan. *Taxus baccata* îl găsește în Munții Rodnei cu mult înaintea lui *Porcius* și în Munții Porumbacului înaintea lui *Schur* (p. 232) etc.

Multe date le-a luat însă din *Ziegler* (30), căruia *Lerchenfeld* îi comunicase câteva stațiuni de specii forestiere din Ardeal.

BEITRAG ZUR GESCHICHTE DER BOTANIK IN RUMÄNIEN

(*Kurzer Auszug*).

von

EMIL POP (Cluj)

1. Die ersten floristischen Untersuchungen in der Wallachei stammen von I. G. H. *Kramer*, der um 1720 herum Arzt in Timișoara war. Bei der Gelegenheit einer Reise durch die Oltenia verzeichnete er auch einige Pflanzen. Ein anderer späterer Reisender, *Abbate Domenico Sestini*, hat aus der Wallachei 30 Pflanzen verzeichnet (s. den rumänischen Text), die er aber erst 1815 (26)¹⁾ veröffentlicht hat. Auf seiner anschliessenden Wanderung durch Siebenbürgen und das Banat verzeichnet er 46 Pflanzen von denen man 4 nicht identifizieren kann (*Lychnis saponaria*, *Inula campana*, *Eryngium Psylli capitis*, *Centaurea nigra*), 2 sind falsch bestimmt (*Cardus Marianus*, *Nardus celtica*) und eine ist unsicher (*Hyoscyamus albus*).

2. Die ersten bis jetzt sicheren floristischen Angaben aus dem Banat haben wir von *Griselin* (10), der naiv

¹⁾ Die eingeklammerten Zahlen bezeichnen die Ordnungsnummer des Literaturverzeichnisses.

und sehr fehlerhaft einige Pflanzen, die er in den Jahren 1775—1776 beobachtet hat, verzeichnet. Er macht interessante Mitteilungen über Drogen und Färbepflanzen, die vom Volk am Lande verwendet werden.

3. D. J. Leonhard (1786—1853), Professor in Sibiu (Hermannstadt), dann Pfarrer in Orăştie (Broos) gibt in seinem «Lehrbuch» (19) eine unvollständige Aufzählung der siebenbürgischen Pflanzen mit Angabe mehrerer interessanten Fundorte. Er hat auch über 100 rumänische Pflanzennamen gesammelt.

BIBLIOGRAFIA CONSULTATĂ

1. Allgemeine Deutsche Biographie, v. XVIII, Leipzig, 1883.
2. Balogh, J. Specimen inaugurale botanico-medicum sistens praecipuas plantas in M. Transsylvaniae sponte et sine cultura provenientes, ac ibidem usu receptas. Lugduni Batavorum, 1779.
3. Benkö, J. Transsylvania sive Magnus Transsylvaniae Principatus olim Dacia mediterranea dictus, orbi nondum satis cognitus, nunc multifariam et strictim illustratus. Vindobonae. I - II, 1778.
4. Brandza, D. Prodromul Florei Române. 1879—1883. Introducţiune, p. XI-LXXVII.
5. Caronni in Dacia. Mie osservazioni locali, nazionali, antiquarie sui Valacchi specialmente e zingari Transilvani, la admirabile analogia della lingua valacca coll'italiana e la nessuna della zingara colle altre conosciute. Con un rapporto su la Miniere più ricche di quel Principato. Milano. Dai torchj di G. Pirotta in Santa Radegonda. 1812.
6. De Candolle, A. P. Prodromus systematis universalis regni vegetabilis.
7. Demidoff, A. Voyage dans la Russie meridionale et la Crimée par la Hongrie la Valachie et la Moldavie, exécuté en 1837. Paris, 1840.
8. Gomoiu, V. Din istoria medicinei şi a învăţământului medical în România (înainte de 1780). Bucureşti, 1923.
9. Grisellini, F. Istoria Banatului Timişan. Trad. de N. Bolocan. Bucureşti, 1926.
10. Grisellini, F. Versuch einer politischen und natürlichen Geschichte der temeswarer Banats in Briefen an Standespersonen und Gelehrte. I - II, Wien, 1780 (John. P. Krauss).
11. Hagen, K. G. Lehrbuch der Apothekenkunst, I - II. Königsberg, 1797.
12. Hegi, G. Illustrierte Flora von Mitteleuropa.
13. Iorga, N. Călătoriile lui Domenico Sestini în Muntenia.—Archiva, Organul Societăţii Ştiinţifice şi Literare din Iaşi, IV, 1893, p. 571—589.
14. — Istoria Românilor prin călători, vol. II, 1921, p. 170—172. Asemenea şi ed. II, p. 214.
15. — Românii din Ardeal la 1780 după un călător italian (Sestini). Calendarul Ligii Culturale pe anul 1911, p. 97—105.
16. — Trei călători în ţările româneşti, Caronni, Rey, Kunisch şi originea «Luceafărului» lui Eminescu. Acad. Rom. Memoriile secţ. ist. S. III, tom. V, Mem. 5.
17. — Un ilustru călător italian prin Muntenia şi Ardeal, Lazzaro Spallanzani. Comunicaţie făcută la Academia Română. «Gazeta Transilvaniei», LXXXIV, 1921, Nr. 49.
18. Karakasa, K. Topographia tis Vlachias kai anthropologikai parateriseis, annaphorikos pros tis ygieian kai nosos ton katoikon autis. Bukurestiois, 1830.
19. Leonhard, J. Lehrbuch zur Beförderung der Kenntniss von Siebenbürgen. Sibiu, 1818 (cu o hartă).
20. — Systematica animalium ac avium Transsylvanicarum enumeratio pro loco inter professores gymnasii Cibiniensis A. C. solemniter obtinendo exhibitio a Josepho Leonhard. Cibinii, 1812.
21. Linnaeus, C. Species plantarum. Holmiae, 1753.

22. Pop, E. Cei dintâi culegători ai numelor românești de plante. Țara Bârsei, II, 1930, p. 164—174; 234—244.
23. Rochel, A. *Plantae Banatus rariores, iconibus et descriptionibus illustratae*. Pestini, 1828.
24. Schwartzner, M. *Statistik des Königreichs Ungarn*. I - III, Ofen, 1809.
25. Sestini, D. *Lettere odeporiche ossia Viaggio per la penisola di Cizico per Brussa e Micea fatta dall'abate Domenico Sestini Academico Fiorentino l'anno MDCCLXXIX, I.I - II*, 1785, Livorno.
26. — *Viaggio curioso-scientifico-antiquario per la Valachia, Transilvania e Ungheria fino a Vienna*. Florența, 1815.
27. Simonkai, L. *Erdély edényes flórájának helyesbitett foglalata. Enumeratio florae Transsilvanicae vasculosae critica*. Budapest, 1886.
28. Spallanzani L. *Viaggio in Oriente, relazione ordinata e compilata sui giornali del viaggio e Constantinopoli e su altri manoscritti da Naborre Campanini*. Torino, 1888.
29. Windisch, K. G. *Geographie des Königreichs Ungarn*. Pressburg, 1780. (Anton Löwe).
30. Ziegler, J. Th. *De re sylvestri habita imprimis ad M. Transsylvanicae principatum reflectione dissertatio*. Cibinii, 1806.

ADNOTAȚIUNI LA FLORA ROMÂNIEI V.

Cinci plante rare sau noi din flora României

(cu 4 figuri)

E. I. NYÁRÁDY (Cluj)

1. *Agrostis densior* (Hack.) Grec.

Pela sfârșitul lui Maiu 1929 am făcut o excursiune mai lungă în sud-vestul Olteniei. La sud de Craiova în valea mocirloasă a Jiului, lângă comuna Tâmburești, mi-a atras atenția o graminee cu paniculă ciudată, observând



Fig. 1. *Agrostis densior* (Hack.) Grec.

îndată, că o astfel de graminee niciodată n'am văzut până acuma. Cu mare greutate am reușit să adunăm împreună cu laborantul Lup o cantitate suficientă pentru Fl. Rom. exs. La început am cugetat că am de a face cu o specie de *Aira*. S'a dovedit însă acasă repede, că nu poate fi vorba despre genul *Aira*.

După analizarea florii cu ajutorul microscopului, am luat în ajutor monografiile și determinatoarele ce posedam. Orice am făcut, am dat tot de genul *Agrostis*, însă n'am fost mulțumit de loc cu rezultatul acesta, deoarece *Agrostis*-urile în deobște cunoscute din țara noastră au portul cu totul altfel. Am scos tot materialul de *Agrostis* din herbar și am început să-l frunzăresc pe rând. Am ajuns odată la *Agrostis Biebersteinii*, care se aseamnă în multe privințe cu planta mea, cu toate că panicula acesteia este și mai delicată. Acuma am început a crede că totuși avem de a face cu un *Agrostis*, de altcum

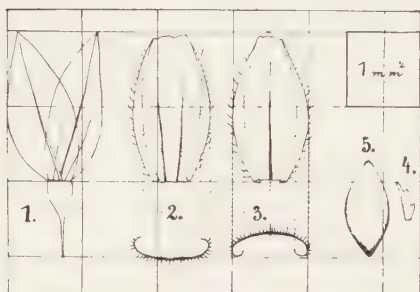


Fig. 2. Părțile florii dela *Agrostis densior* (Hack.) Grec. Blüten teilen von *Agrostis densior*.

1. Cele două glume pe capătul codiței îngroșate.
Die zwei Hüllspelzen am Ende des verdickten Blütenstieles.
2. Glumela internă și secțiunea ei transversală.
Innere Deckspelze und sein Durch schnitt.
3. Glumela externă și secțiunea ei transversală.
Äussere Deckspelze und ihr Durch schnitt.
4. Lodicula.
5. Fructul. Die Frucht.

foarte curios. Indată după aceasta am aflat, că această ciudată plantă este un endemism foarte rar și interesant al României, pe care l-a aflat deja întâiașdată Grecescu, în anul 1895 în județul Dâmbovița.

Dupăcum vedem din observările lui Grecescu, și el a pățit tot așa cu planta ca și mine. El a fost silit pe urmă să o trimită la Degen. Degen neputând răsbî nici el cu planta, a trimis-o mai departe lui Hackel, marelui graminolog. Hackel a retrimis planta cu determinarea de: *Agrostis Biebersteinii* var. *nova densior*. Grecescu s'a văzut silit a ridica planta la rangul de specie și cu deplină dreptate numind-o la pag. 603 în conspectul său ca *Agrostis densior*.

După cunoștința mea, după Grecescu n'a mai regăsit nimeni această plantă; lumea nu prea cunoaște planta și în determinatoare s'a luat numai pe baza literaturii. Cu atât mai mare poate fi bucuria noastră, că planta s'a găsit pe un alt loc al României și acuma prin valoroasa noastră publicație «Fl. Rom. exs.» o putem face cunoscută cercurilor botanice străine.

Este interesant, că suprafața ambelor glumele ale acestei plante din Oltenia, sunt înzestrate cu cili lungi, ce lipsește la celelalte *Agrostisuri*. Am cerut exemplarele originale din herb. Grecescu București, pentru a face comparație între aceste graminee critice. Am aflat, că exemplarele de *Agrostis densior* adunate de Grecescu sunt în toate însușirile exact egale cu ale mele. Adică sunt păroase ambele glumele ale florilor și în exemplarele lui Grecescu. În sfârșit planta noastră face parte dintre endemismele cele mai interesante și importante.

2. *Trisetum fuscum* (Kit.) R. et S.

În 3 August 1927 am colectat în partea superioară a Văii Bălii, imediat sub lacul Bălii, la o înălțime de 2.000 metri pe un sol de grohotiș humos și cu o vegetație descheiată o graminee foarte frumoasă, care îmi părea la fața locului asemănătoare mai mult cu *Trisetum fuscum*, bine cunoscut din Tatra înaltă, decât cu *Trisetum alpestre*. Deoarece știam, că *Trisetum*ului deaci i-a ieșit la iveală în literatura botanică din deceniul trecut păreri contrare, m'am bucurat mult, că acuma pot studia chestiunea controversată chiar pe exemplare aflate de mine.

D-l T u z s o n , tocmai din acest loc publicase un *Trisetum*, afirmând în studiul lui destul de mare, că planta de lângă lacul Bălii este identică cu *Trisetum baragense*, descrisă din munții Pirenei. (Bot. Közl. 1916, p. 130).

D e g e n în revista sa numită «Magy. Bot. Lapok» din anul 1917 pag. 146, în darea de seamă asupra literaturii declară, că planta lui T u z s o n nici decum nu este *Trisetum baragense*, ci este identică cu *Trisetum alpestre* f. *purpurascens*, descrisă de S c h u r în 1859 (Ö. B. Z. p. 74), mai târziu și în «Enum. plant. Transs. ».

Nu mi-a stat în putință, să mă ocup îndeajuns cu cercul lui *Trisetum baragense* din Pirenei, atâta totuș am văzut, din exemplarele destul de variabile de *Trisetum baragense*, aflătoare în Herbarul nostru, că aceste se deosebesc de planta noastră din Făgăraș prin aristele mai puțin aspre și prin frunze ceva mai înguste, adică prezintă deosebiri foarte subtile. Cât privește genul *Trisetum*, este mai important și decisiv studiul lui H a c k e l (în Magy. Bot. Lap. 1903, p. 101 și 112,) deși el n'a luat în seamă *Trisetum baragense*.

Conform studiului meu amănunțit asupra lucrării lui H a c k e l , asemenea asupra materialului de Herbar, am ajuns la convingerea, că planta de lângă lacul Bălii nu poate fi nici *Trisetum alpestre*, cum a afirmat d-l D e g e n . Și de ce? Mai întâiu pentru că: numele de f. *purpurascens* al lui S c h u r cade, deoarece *purpurascens* (DC) A r c a n g e l i , care se ține în cercul lui *Trisetum flavescens*, are prioritatea. Dealtfel după H a c k e l (l. c. p. 108, 118). f. *purpurascens* a lui S c h u r este o formă normală de *Trisetum alpestre*. Toate caracterele plantei dela lacul Bălii sunt egale cu acelea pe cari H a c k e l le statorește pentru *Trisetum fuscum*. Așadar: la *Trisetum* dela lacul Bălii sunt nu numai ramurile paniculei aspre (prin care ușor se poate deosebi de *Tr. alpestre*), dar și spatele glumelelor sunt mărunț spinoase. Acești spini devin tot mai mari spre vârful glumelelor. La acesta se mai adaugă spinii de pe baza aristei, tocmai la fel ca și la *Trisetum fuscum* din Tatra. Frunzele late precum și rizomii evidenți ai plantei dela Bălea dovedesc asemenea că această plantă este *Trisetum fuscum*.

Prin aceasta se înlătură nesiguranța asupra acestei specii din Carpații sud-estici. H a c k e l o amintește din munții Rodnei, unde a colectat-o

Florian Porcius; din Carpații sudici însă nici Hackel nu a văzut-o. Deoarece planta din valea Bâlii s'a dovedit ca *Trisetum fuscum*, trebuie să considerăm toate datele de *Trisetum carpaticum* ale lui Schur publicate din munții Făgăraș (En. p. 758), ca *Trisetum fuscum*.

3. *Puccinellia convoluta* var. *procera* Nyár. var. nova.

Genul *Puccinellia* — fost *Atropis* — este un gen foarte critic, despre care nu avem monografie nici măcar pentru Europa. A s c h. și G r ä b n.



Fig. 3. *Puccinellia procera* Nyár.

amintesc o grămadă de specii numai nominal din întreaga Europă, iar în partea descriptivă a speciilor din Europa centrală fac confuzie între unele specii. Nu de mult am descris în « Verh. u. Mittheil. » (1928 p. 147) dela Sibiu o variațiune nouă sub nume de *Puccinellia pseudobulbosa* din nisipurile Dobrogei. Tot atunci m'am ocupat cu situația *Puccinelliilor limosa* și *trans-sylvanica* băștinașe din Ardeal, lămurind altfel situația lor sistematică, față de părerile de până atunci.

În anul trecut am cercetat lunca Dunării aproape de gura Jiului pe livada Chișchilău lângă comuna Zăvalu, și am găsit o *Puccinellia*, culeasă și pentru « Fl. Rom. exs. », pe care nu o pot identifica cu nici una din formele cunoscute, așa încât trebuie să o descriu ca o variațiune nouă sub numele de *Puccinellia convoluta* var. *procera*. (Fig. 3.)

Planta se caracterizează prin o statură înaltă, cu paiul ridicat drept în sus, cu panicula îndesuit alungită, strictă și bogată. Prin aceste însușiri



Fig. 4. *Trifolium Michelianum* Savi.

planta aceasta se apropie la port de *Puccinellia peisonis*, descrisă de G. Beck din apusul Ungariei. Însă se deosebește de ultimul și de toate celelalte Puccinellii prin alcătuirea fină a spiculețelor, prin florile mici și foarte înguste, cu dimensiunile 2 pe $\frac{1}{2}$ mm.

Pucc. convoluta a fost indicată din împrejurimile Mării Negre atât de botaniști români, cât și de bulgari. Trebuie însă să arăt bănuiala mea, că ade-vărata *Puccinellia convoluta* nu trăiește în România. Ea este o plantă vest-europeană cu frunze cărnoase și scurte. Pentru lămurirea deplină a chestiunii

privitoare la *Pucc. convoluta* ar trebui făcut un studiu bazat pe material suficient din felurite părți ale Europei. Până la executarea acestor studii am împărțit provizoriu planta nouă la *Puccinellia convoluta*.

*4. *Trifolium Michelianum* Savi.

E o frumoasă specie sud-vest-europeană, care am descoperit-o în valea Jiului în Oltenia, lângă comuna Tâmburești, la 2 Iunie 1929. Crește pe locuri ierboase-aride, nu departe de endemismul nostru vestit *Atropis densior*, de care am vorbit mai înainte.

După cartea lui Hayek: «Fl. penins. balcanicae», acest trifoi se găsește cel mai aproape de noi în Tracia și Macedonia, iar în forma ssp. *Balansae* (Boiss.) Aer. în Serbia. În Herbarul nostru din Cluj, posedăm un exemplar tipic din Bosnia, colectat de d-l Profesor Iuliu Prodan și editat în Ign. Dörfler: Herbarium normale, sub Nr. 5.249.

Cu aceste localități, am și tras hotarul nord-estic al răspândirii sale. Dela acest hotar spre sud-vest planta este tot mai frecventă, și aria sa de răspândire generală este Italia, Galia, Hispania, Corsica și Sardinia, ba încă este citată și din insula Creta. Este deci surprinzătoare apariția acestui trifoi în flora României. Așa se vede, că el aparține la plantele sudice, cum este de ex. *Cirsium candelabrum*, cari făcând înaintarea lor spre nord, au fost oprite de Carpați, ocupând astfel șesul dealungul Dunării, sau promontoriile Carpaților. Poate că trifoiul nostru a sosit în ultimele vremuri, sau poate este mai de mult aci, dar n'a fost observat. Astfel de descoperiri și surprinderi sunt încă de așteptat, cu atât mai mult, cu cât șesurile întinse din sudul Carpaților nu sunt încă destul de bine cercetate. Deși șesurile acestea se află sub o cultură intensivă, totuș există aci o sumedenie de râuri, albiu fără apă, păraie, locuri umede și mlăștinoase, cari ascund încă anumite forme de vegetație străveche.

Trifolium Michelianum din Oltenia se potrivește exact cu formele apusene, deși exemplare cu tulpine așa de înalte și groase cum am văzut din apus, nu am găsit în Oltenia. Livezile de lângă Tâmburești sunt foarte sterpe și sunt populate exclusiv de *Hordeum murinum*, *Agropyrum repens*, și *Bromus squarrosus* și în marea acestor graminee se găsește și *Trifolium Michelianum*. Pe locuri mai sărace am putut afla și exemplare, cari corespund formei β minus Rouy et Faurc., bătătoare la ochi nu numai prin statura lor mică, dar și prin inflorescența mai redusă.

Trifolium Michelianum din Oltenia a fost colectat și pentru «Fl. Rom. exs.» și va fi distribuit pentru străinătate.

5. *Heleocharis pygmaea* Torr.

Syn. *Scirpus pygmaeus* R. et Sch. *Heleocharis parvula* (R. et Sch.) Palla.

Această foarte mică și interesantă plantă am descoperit-o pe țărmul Mării Negre la gura Dunării lângă Sulina, la 4 Iulie 1923. Alcătuește aci

pajiște scundă și deasă, stând până la o vreme sub apa mării amestecată cu apa dulce a Dunării (apa salmastră) și după retragerea apei, începe a înflori. De fapt ea este o plantă litorală, din mocirlele puțin sărate din țărmurile Europei de apus. Așadar prin aflarea ei aci este nu numai pentru România, dar chiar pentru împrejurimile Mării Negre e semnalată pentru prima dată. Din partea de răsărit a Mediteranei — după cum știu — numai *Boissier* o amintește din Egypt. (Fl. or. VI, p. 379).

În orice caz descoperirea acestei plante pitice de pe țărmurile Mării Negre este foarte însemnată și îmbogățește încă cu o plantă rară, flora noastră, și așa destul de variată.

Heleocharis pygmaea aparține la genul *Heleocharis* grupa caracterizată prin trei stigmat. Față de alți membrii ai acestei grupe ea arată ceva asemănare cu *Heleocharis acicularis*. De aceasta însă se deosebește imediat prin tulpinile și frunzele de 3 — 4 ori mai groase. Afară de aceasta, planta noastră are o inflorescență palidă sau verde deschisă, un fruct ascuțit triunghiular, luciu, iar baza stilului e globulos dilatată, pe când *Heleocharis acicularis* se deosebește prin inflorescența brună închisă sau castaniu închisă, prin fructul rotund cu o suprafață transversal fin striată și prin stilul nedilatat la bază.

Heleocharis pygmaea a fost colectată și ea de mine în cantitatea cerută pentru Fl. Rom. exsiccata.

GLOSSEN ZUR FLORA RUMÄNIENS. V.

Über einige seltene oder neue Pflanzen Rumäniens

E. J. NYÁRÁDY (Cluj)

(Mit 4 Abbildungen)

R E S U M É

1. *Agrostis densior* (H a c k.) G r e c.

Der Verfasser hat diese Pflanze im Jiu-Tal, nahe der Gemeinde Tâmburești in Oltenien gefunden. Diese Pflanze, welche ein Endemismus Rumäniens ist, hat hier ihren zweiten Standort. Ihre Beschreibung erschien meines Wissens nur bei G r e c e s c u (Consp. Fl. Rom., p. 603, 1898) in rum. Sprache. Ausser G r e c e s c u hat sie bisher niemand gesammelt, und sie ist in Botanikerkreisen kaum bekannt. Umso erfreulicher ist es, dass wir sie jetzt in der Fl. Rom. exs. ausgeben können.

Nachdem sowohl die Vorspelze, wie auch die Deckspelze meiner Exemplare behaart ist, was mit der G r e c e s c u - Beschreibung nicht übereinstimmt, habe ich meine Oltenier Exemplare mit den G r e c e s c u'schen Originalen, die im Bukarester Muzeum aufbewahrt sind, verglichen. Ich sah, dass meine Pflanze mit der des G r e c e s c u's vollständig übereinstimmte.

Nach diesen zwei Standorten (Muntenien und Oltenien) zu urteilen, ist zu erwarten, dass *Agrostis densior* in der rumänischen Ebene an entsprechenden, sumpfigen Stellen noch an anderen Stellen zu finden ist, wo sie bisher immer übersehen wurde. (Siehe Fig. 1 u. 2).

2. *Trisetum fuscum* (Kit.) R. et S.

Bekanntlich hat Tuzson (Bot. Közl. 1916, p. 130). *Tr. baragense*, das in den Pyrenäen heimisch ist, vom Bâlea-See in den fägărascher Alpen publiziert und die fägărascher Pflanze auch abgebildet. Die Behauptung von Tuzson wurde später von Degen widerlegt (M. B. L. 1917, p. 146) und nach ihm wäre dieser fägărascher Pflanze nichts anderes als *Trisetum alpestre* f. *purpurascens* Schur.

Nachdem ich diese Pflanze am 3. Aug. 1927 an demselben Ort, wo sie auch Tuzson fand, gesammelt habe, kam mir diese Gelegenheit gerade recht, um mich mit der Sache zu beschäftigen. Ich will nicht besonders betonen, dass ich bei meinem Studium ein grosses Gewicht legte auf die Hackel'sche Abhandlung über die Karpatischen *Trisetum* Arten, (M. B. L. 1903, p. 101, 112),

Kurz gesagt, mein Ergebnis ist, dass das fägărascher *Trisetum* nichts anderes sein kann, als *Trisetum fuscum*, welches mit der typischen Pflanze der Hohen Tatra vollständig übereinstimmt. Das fägărascher *Trisetum fuscum*, wie auch das der Hohen Tatra, unterscheidet sich von *Trisetum alpestre* durch die rauhen Rispenäste und den rauhen Rücken und Spitzen der Spelzen, wozu noch die breite Spreite und die sehr entwickelten Rhizomen kommen, die für *Tr. fuscum* charakteristisch sind.

Übrigens, der erwähnten Schur'sche Name, welcher nach Hackel bloss für die normale Form von *Tr. alpestre* gilt, fällt gänzlich ab neben dem (DC) Arcange'schen « *purpurascens* », der ein Form von *Tr. flavescens* ist.

3. *Puccinellia convoluta* (Horn.) ssp. *procera* Nyár. ssp. n.

Diese Pflanze wächst in den Donauwiesen in der Nähe des Dorfes Zăvalu in Oltenien. Sie hat einen wegen ihres hohen und starren Stengels auffallenden Habitus, weshalb sie einigermassen an *P. peisonis* (Beck) erinnert. Sie unterscheidet sich von dieser, wie auch von den übrigen *Puccinellien*, durch ihre sehr feingebaute, starre Rispe, deren Blüten sehr klein sind, u. zw. 2 mm. lang und $\frac{1}{2}$ mm. breit.

Obwohl der Autor diese ssp. unter *P. convoluta* einreicht, bemerkt er, dass nach seiner Ansicht die richtige *P. convoluta* mit kurzen fleischigen Blättern überhaupt nicht an den Ufern des Schwarzen Meeres und in den angrenzenden Ländern wächst, von wo sie rum. und bulgarische Autoren mehrmals erwähnen. Es scheint diese Pflanze eine W- und S W- europäische

Art zu sein. In dieser Frage kann man nur auf Grund eines reichlichen Herbarium-Materials entscheiden. (S. Fig. 3.)

4. *Trifolium Michelianum* Savi.

Verfasser hat diese Pflanze im Jahre 1929 im Jiltal nächst des Dorfes Tâmburești in Oltenia entdeckt, wo diese ziemlich reichlich wächst. Ihre bisherige Grenzlinie gegen N O zog man durch Bosnien, Serbien (hier in ssp. *Balansae*), Thracien und Macedonien. Sie hat diese Linie überschritten und ist in der grossen rumänischen Ebene am Südrand der Karpathen erschienen. (S. Fig. 4.)

5. *Heleocharis pygmaea* Torr.

Diese winzige Pflanze war bisher in der Umgebung des Schwarzen Meeres unbekannt. Der Verfasser hat sie an der Donau-Mündung nahe von Sulina entdeckt, wo sie ausgedehnte niedrige Rasen bildet, welche am Anfange des Sommers zum Teil noch mit Brachwasser überflutet sind.

CONTRIBUȚIUNI LA FLORA LICHENOLOGICĂ A JUDEȚELOR BRAȘOV ȘI TÂRNAVA-MARE

DE

PAUL CRETZOIU (București)

Cele 26 specii și forme de licheni cari formează obiectul acestei publicațiuni, provin din județele Brașov și Târnava-Mare, pe al căror teritoriu au fost recoltate de mine, cu ocaziunea excursiunilor mele botanice din ultimii 3 ani.

La unele specii sau varietăți mai puțin comune, am dat, în afară de lista sinonimiilor, pe cari am căutat a o verifica și controlă pe cât mi-a fost în putință, și diagnosele respective.

Înainte de a trece la enumerațiunea speciilor, țin a mulțumi și pe această cale d-lor prof. Tr. Săvulescu și Zach. C. Panțu din București, d-lui Dr. K. Keissler din Viena precum și d-lui M. Choisy din Lyon, cari întotdeauna mi-au dat binevoitorul sprijin în cercetările mele.

Lecidea parasema Ach., Meth. (1803) p. 35; var, *elaeochroma* Ach., l. c., p. 36; *Lecidea elaeochroma* Kst., in Verh. Zool. bot. Ges. Wien XLVII (1897) p. 296; *Verrucaria olivacea* Hoffm., Deutschl. Flora, II (1795) p. 192, p. p.; *Lecidella olivacea* Kbr., Par. (1861), p. 217; *Lecidea olivacea* Arn., in Flora LVII (1884), p. 561.

Tal galben-bruniu, sgrăbunțos, devenind slab gălbui prin KOH, iar prin CaCl_2 slab galben-roșietic; apoteciiile sunt de culoare brună, hipoteciiul

galben, hymeniul gălbui, epiteciul gălbui, uneori cu porțiuni verzi-albăstrii sau verzi-măslinii; pycnoconidii întinse sau curbate, filiforme, lungi de 14—16 μ și groase de 0,8 μ .

Pe *Evonymus*, în pădurea « Bogăței » din Munții Perșani (jud. Târnava-Mare).

Baeomyces byssoides (L.) S c h a e r., Enum. (1850) p. 183; var. *terrestra* Arn., in Verhandl. Zool. bot. Ges. Wien XXX (1880), p. 130; *Biatora byssoides* a. *geophila* Ung., Einfl. d. Bod. (1836), p. 247.

Brașov, în locuri umede din « Valea Racota ».

Baeomyces carneus F l k e., Deutsche Lich. (1819) 8, p. 16; *Sphyridium carneum* F l o t.; *Sphyridium fungiforme* β *carneum* K ö r b., S. L. G., p. 273; *Baeomyces rufus* D C. var. *sessilis* N y l., Syn. Lich. p. 177; *Baeomyces rufus* D C. var. *carneus* N y l., l. c. p. 177; *Sphyridium byssoides* β *carneum* S t e i n.

Pe lemne putrede și trunchiuri bătrâne de *Fagus*, pe muntele « Piatra-Mare » (jud. Brașov), la cascada Tamina. Alt. ca. 1.400—1.500 m.

Cladonia fimbriata (L.) F r., Lich. eur. (1831) p. 222; *Lichen fimbriatus* L., Spec. pl., (1753) p. 1152. var. *proflera* F l o e r k e, Comm. Clad. (1828) p. 57; *Lichen fimbriatus* L. β *prolifer* R e t z., Fl. Scand. prodr. (1779), p. 232; *Cladonia pyxidata* a. d. *prolifera* F l k e., l. c., p. 57; *Cladonia fimbriata* β *prolifera* W a i n i o, în Acta Soc. fauna et fl. fenn. X (1894) p. 270.

Podetiile posedă cupe bine dezvoltate, proliferice, nesolzoase, cu cortex numai în partea inferioară, netransparente; apoteciile sunt brune; planta are gust amar, probabil din cauza conținutului de *acid fumarprotocetraric* și de *acid atranoric*.

Pe trunchiuri putrede de *Fagus* în munții Perșani, pe « Valea Bogăței » (jud. Târnava-Mare).

Cladonia carneola F r., Lich. eur. (1831) p. 233 a.; *Cl. Cenomyce* F r., Lich. exs. Nr. 114 (1824); *Capitularia pyxidata* γ *carneopallida* F l k e. in Weber, Beitr. Z. Naturk. II (1810) p. 304; *Cladonia carneopallida* L a u r. in S t u r m, Deutschl. Fl. II Heft. 27, (1832) p. 32.

Tal leptofil verde palid, cu squamule fin crenelate, largi de 2—4 mm., crenelurile largi de 0,5—1 mm. Dedesubtul alb, marginea tot albă, câteodată ridicată și prevăzută, ca și suprafața, cu numeroase soredii granuloase albe. Prin KOH thalul devine gălbui, la uscăciune măsliniu. Cortex superior incolor, gros de 0,030 mm., continuu; strat gonidial gros de 0,120 mm., întrerupt prin nașterea podetiilor; podetiile de obicei scurte, cu cupe regulate, nu rar sterile, simple sau proliferifere, soredios-farinoase, mai rar verucos-soredioase, nesolzoase sau uneori foarte puțin solzoase, la bătrânețe la bază negre albăstrii, necolorate prin KOH, devenind galben prin KOH | C_3Cl_2 .

Apotecii pedicelate, aproape totdeauna pe marginea cupelor, adesea mari, palid-brune, plane sau târziu slab boltite. Spori alungiți sau ovali, 7—12 μ lungi, 2,5—3,5 μ groși. Pycnidiile sunt aproape cilindrice; sterigmele sunt ramificate la bază; pycnoconidii aproape fusiforme, curbate puțin, 5—8 μ lungi, 1 μ groase.

Pe pământ humos, în pădure de Abies la Timișul-de-Sus spre « Postovarul » (jud. Brașov).

Cladonia furcata S c h r a d., Spicil. (1794) p. 104; *Lichen furcatus* H u d s., Fl. Angl. (1762) p. 459; *Lichen subulatus* H u d s., ibid. p. 459, non L.; *Cenomyce furcata* A c h., Lich. univ. (810) p. 560 p.p.

Terestră în munții Perșani, în pădurea « Dopcei » (jud. Târnava-Mare). f. *adpersa* F l k e. Podetii în cea mai mare parte alburii sau cenușii verzui, soredioase, solzoase și în acelaș timp cu isidii și verucosități.

În pădurea « Bogăței » la « Runc » (jud. Târnava-Mare) împreună cu forma tipică.

Lobaria pulmonaria H o f f m., Deutschl. Fl., II (1795) p. 146; *Lichen pulmonarius* L., Spec. pl. (1753) p. 1145; *Parmelia pulmonacea* A c h., Meth. (1803) p. 220; *Sticta pulmonacea* A c h., Lich. eur. (1810) p. 449; *St. pulmonaria* K b r., Syst. (1855) p. 67.

Jud. Târnava-Mare: în pădurea « Dopcei » munții Perșani, pe Fagus.

Jud. Brașov: Brașov în Valea « Racota » pe Fagus, Valea Râșnovului spre « Mălăești »; Timișul-de-Sus spre Predeal; pădurile de pe « Cristianul-Mare » (Postovar) și pe muntele Piatra-Mare, la « Tamina ».

Peltigera aptosa H o f f m., Deutschl. Fl. II, (1795) p. 107; *Lichen aptosus* L. Spec. pl. (1753) p. 1148; *Peltidea aptosa* A c h., Meth. (1803) p. 287; *Antilyssa aptosa* C h o i s y, Atl. Lich. eur. n. 6227.

Munții Perșani, pe « Runcu ».

Muntele Postovar (Cristianul-Mare) din jud. Brașov.

Peltigera horizontalis H o f f m., Deutschl. Fl., II (1795) p. 106; *Lichen horizontalis* L., Mant. I (1767) p. 132; *Peltidea horizontalis* A c h., Lich. univ. (1810) p. 515; *Antilysa aptosa* C h o i s y, Atl. Lich. Eur. Nr. 6237.

În munții Perșani, pe pietre și stânci acoperite cu mușchi, în pădurea « Bogăței ».

Pertusaria orbiculata Z a h l b r., Catal. Lich. Univ. V, p. 187, Nr. 9633; *Pertusaria scutellata* H u e, apud Harm., Lich. de France, f. V (1913) p. 1142.

Pe Fagus, în munții Perșani, pe Valea « Zimintîșului ».

Lecanora carpineae Wainio, Medd. soc. fauna et fl. fenn. XIV (1888) p. 23; *Lichen carpineus* L., Spec. pl. (1753) p. 1141; *Lichen angulosus* Schreb., Spicil. fl. Lips. (1771) p. 136; *Parmelia angulosa* Ach., Meth. (1803) p. 162; *Lecanora angulosa* Ach., Lich. univ. (1810) p. 364; *Lecanora albella* γ *angulosa* Th. Fr., Lich. Scand. (1871) p. 244; *Lecanora cinerella* Flke, in Arn. in Flora LIV (1871) p. 193.

Pe *Evonymus*, în Perşani, pe « Runc ».

Parmelia tubulosa Bitter, Hypogymnia, p. 179; *Parmelia ceratophylla* ε *tubulosa* Schaer. *Parmelia physodes* subf. *tubulosa* Harm.

Tal circular, cenuşiu sau verde-cenuşiu, pe partea inferioară ceva mai alburiu, adânc ramificat cu lobi înguşti, laţi de 1–2 mm., moi deobiceiui erecţi, uneori tubuloşi, unii purtând în capăt un soral globulos. KOH colorează tolul, deobiceiui şi măduva, galben; KOH + CaCl_2 colorează talul portocaliu şi măduva brun-roşietică. Apotecii până la 6 mm. late, brune-castanii, marginate. Spori largi, ovali, 7,5–8 μ lungi, 4,5–4,8 μ laţi. Pycnidiile sunt foarte rare. Pycnonidii lungi de 4,5 μ şi groase de 0,6 μ .

Pe ramuri subţiri de *Abies*, pe « Piatra-Mare » (jud. Braşov) spre Predeal.

Parmelia physodes Ach., Meth. (1803) p. 250; *Lichen physodes* L., Spec. pl. (1753) p. 1144; *Imbricaria physodes a vulgaris* Körb., Syst. (1855) p. 75; *Hypogymnia physodes* Nyl.; *Parmelia ceratophylla a physodes* Schaer.

Jud. Târnava-Mare: Munţii Perşani, pe ramuri subţiri de *Pinus*, la « Măgurice » aproape de com. Bogata-Olteană.

Jud. Braşov: Munţii Cristianul Mare (« Postovar ») şi pe muntele Piatra-Mare spre Timişul-de-Sus, pe *Abies alba*.

Parmelia caperata Ach., Meth. (1803) p. 216; *Lichen caperatus* L., Sp. pl. (1753) p. 1147; *Imbricaria caperata* Kbr., Syst. (1855) p. 81; *Platysma caperatum* Hoffm.

Jud. Târnava-Mare, în pădurea « Dopeei » şi « Bogăţei-Oltene »; com. Fântâne, pe *Fagus*.

Jud. Braşov, la Timişul-de-Jos.

Cetraria islandica Ach., Meth. (1803) p. 36; *Lichen islandicus* L., Sp. pl. (1753) p. 1145; *Lobaria islandica* Hoffm.

Jud. Braşov, pe Cristianul-Mare (« Postovar ») la vârful, împreună cu *Thamnolia vermicularis*, *Dryas octopetala*, etc.

Evernia prunastri Ach., Lich. univ. (1810) p. 442; *Lichen prunastri* L., Spec. pl. (1753) p. 1147; *Evernia prunastri a vulgaris* Kbr., Syst. (1855) p. 42.

Jud. Târnava-Mare, comun, prin pădurile din Perşani.

F. sorediifera A c h., Lich. univ. (1810) p. 443; *Physcia prunastri* b. *sorediifera* S c h a e r., Enum. (1850) p. 11.

Jud. Târnava-Mare la Bogata-Olteană și Racoșul-de-Jos, pe Fagus.

Ramalina fraxinea A c h., Lich. univ. (1810) p. 602.

Var. *calycariformis* N y l.

In jud. Brașov, pe masivul « Piatra-Mare » pe Fagus.

Usnea florida H o f f m., Deutschl. Flora, II (1795) p. 153; *Lichen floridus* L., Sp. pl. (1753) p. 1156; *Usnea barbata a florida* S c h a e r., Enum. (1850) p. 3.

Jud. Brașov: Pe Abies la Timișul-de-Sus, și pe muntele Piatra-Mare.

Usnea hirta H o f f m., Deutschl. Flora, II (1795) p. 133; *Lichen hirtus* L., Spec. pl. (1753) p. 1155; *Usnea florida* β *hirta* A c h., Meth. (1803) p. 309; *Usnea barbata* b. *hirta* F r., Lich. eur. p. 18; *Usnea plicata* var. *hirta* A c h., Lich. univ. (1810) p. 623.

Jud. Târnava-Mare, în pădurea Bogăței, la Runcu (munții Perșani).

Thamnotia vermicularis A c h., in S c h a e r., Enum. (1850) p. 243; *Lichen vermicularis* S w. in L. fil. Meth. mus. (1781) p. 37; *Cenomyce vermicularis* A c h., Syn. (1814) p. 278; *Cladonia vermicularis* D C., in Lam. et D C., Fl. Fr. 3 éd. II (1805) p. 335; *Lichen subuliformis* E h r h., Beitr. III. (1788) p. 82.

Jud. Brașov, pe muntele Cristianul-Mare, la vârful.

Xanthoria parietina T h. F r., Nova acta soc. sc. Ups. 3 p. 167; *Lichen arct.* p. 67; *Lichen parietinus* L., *Physcia parietina* D e N o t.

Jud. Târnava-Mare, pe Acer la Hoghiz și Fagus la Bogata-Olteană și Dopea.

BIBLIOGRAPHIA BOTANICA ROMANIAE. XV.

Composuerunt AL. BORZA et E. POP

- Anonymous, 1929. Societăți științifice. — Sociétés scientifiques. — Uniunea geobotanică a Carpaților, Grupul românesc. — Union Géobotanique des Carpathes, Groupement roumain. (Buletinul Grădinii bot. și al Muzeului bot. dela Univ. din Cluj, t. IX, No. 3—4, p. 225—226).
- Aronescu, A., Stănescu, P. P., Mihăilescu, I. G., 1929. Sur un mode particulier... (v. Stănescu).
- Bendl, L. et Popovici, A., 1929. Catalog... (v. Popovici).
- Borza, Al., 1930. Grădina Botanică din Cluj. (« Boabe de Grâu ». Anul I No. 8, p. 464—476. 15 fig., 1 hartă).
- 1929. Végétation et Flore des Bains d'Hercule. (Grands Thermes d'Hercule. Banat-Roumanie, p. 16—18).
 - Görtler, C., Filip, G., 1929. Catalogul de semințe oferite pentru schimb de Grădina botanică a Universității din Cluj. — Catalogue des graines offertes en échange par le Jardin botanique de l'Université de Cluj-Roumanie. (Buletinul Grădinii bot. și al Muzeului bot. dela Universitatea din Cluj, t. IX, App. II, p. 1—28).
 - et Pop, E., 1929. Bibliographia botanica Romaniae. XIV. (Buletinul Grădinii bot. și al Muzeului bot. dela Universitatea din Cluj, t. IX, No. 1—2, p. 69—80).
- Bujorean, G., 1928. Aparate nouă pentru măsurarea factorilor ecologici. 1 pl. (Extras din I Congres al Naturaliștilor din România, Cluj 1928. Dare de seamă și comunicări. — I-er Congrès des Naturalistes de Roumanie, Cluj, 1928. Compte rendu et travaux, p. 136—138).
- 1929. Atmometru de pământ. Un nou aparat în slujba ecologiei. — Erd-Atmometer. Ein neuer Apparat im Dienste der Oekologie. (Zusammenfassung). 22 p., 4 fig. (Buletinul Grădinii bot. și al Muzeului bot. dela Universitatea din Cluj, t. IX, Appendix I).
 - 1929. Cazuri de teratologie încă necunoscute. — Einige unbekante teratologische Formen (Résumé). (Buletinul Grădinii bot. și al Muzeului bot. dela Universitatea din Cluj, t. IX, No. 3—4, p. 221—223).

- Caradja, A., 1929. Badereise eines Naturfreundes nach Tekirghiol. (Carmen Silva). Ein Beitrag zur Lepidopterenfauna der Dobrogea. (Deutsche Entomologische Zeitschrift «Iris», t. XLIII, p. 41—65).
- Caragea, N. N., 1930. Exploatarea forestiere văzute de nespecialiști. (Revista Pădurilor, t. XLII, No. 2, p. 133—134).
- Chirițescu-Arva, M., 1929. Acțiunea apei aplicată în cantități variate în diferite epoci de vegetație, asupra grâului de primăvară «Ulca». 1 fig. (Buletinul Agriculturii, t. X, S. II, No. 11—12, p. 39—60).
- 1927. Der Einfluss des optimalen Wassergehaltes des Bodens auf die Pflanze während verschiedener Entwicklungsstadien. (Fortschr. Landw., t. II, p. 489—493).
- 1929. Influența procentului de apă din pământ ca factor de vegetație asupra texturei bobului la grâul «Ulca». (Buletinul Agriculturii, t. X, S. II, No. 7—10, p. 151—175).
- 1930. Institutul experimental pentru cultivarea și fermentarea tutunului. — Institut d'expérimentation pour la culture et la fermentation du tabac de Bucarest-Băneasa (Résumé). 12 fig. (Buletinul cultivării și fermentării tutunului, t. XIX, No. 1, p. 96—122).
- 1930. La patru sute de ani dela nașterea lui Jean Nicot. — Le quatrième centenaire de la naissance de Jean Nicot. (Résumé). 23 fig. (Buletinul cultivării și fermentării tutunului, t. XIX, No. 1, p. 34—70).
- 1930. Maximilian Popovici. 1 fig. (Buletinul cultivării și fermentării tutunului, t. XIX, No. 1, p. 91—95).
- Cipaiano, G., 1929. L'évolution de l'agriculture roumaine au cours des cent dernières années. (Bulletin de l'Agriculture, t. X, S. II, No. 5—6, p. 3—20).
- Colțescu, I. H., 1929. Calitatea cerealelor din recolta anului 1927—1928. (Buletinul Agriculturii, t. X, S. II, No. 7—10, p. 50—84).
- 1929. L'humidité du maïs roumain à la récolte. (Bulletin de l'Agriculture, t. X, S. II, No. 5—6, p. 90—102).
- Cretzoiu, P., 1929. Atlas phytographique, fasc. 5. 5 tab. București.
- 1929. Materiale noi pentru Flora României. 6 p. (Publicațiunile Asociației Excursionistilor Români. Secțiunea Științifică, No. 1).
- 1930. Quelques plantes nouvelles pour la flore de Roumanie. (Annales Scientifiques de l'Université de Yassy, t. XVI, No. 1—2, p. 300 b—300 c).

- Cuculescu, I., 1928. Dozarea făinei în tărâțe. (Prin dozarea cenușei). (Buletinul Facultății de Științe din Cernăuți, t. II, No. 2, p. 305—307).
- Degen, A., 1930. Contributions à la connaissance de la Flore bryologique des Montagnes de Csik (Transsylvanie). (Folia Cryptogamica, t. I, No. 7, p. 965—976).
- Demetrescu, M., 1930. Rodul pământului. (Arum maculatum). 1 fig. (Natura, t. XIX, No. 7, p. 9—11).
- Eftimiu, P., 1929. Contribution à l'étude de l'évolution nucléaire chez certaines Erysiphacées. 2 pl. (Bulletin de la Société Botanique de France, t. XLVI, No. 1—2, p. 10—20).
- 1929. Sur la karyokinèse de *Spatthularia flavida* Fr. et Pers. (Compt. Rend. Acad. Sci., t. CLXXXVIII, p. 266—269).
- Enculesco, P., 1929. La marne et les sols qui peuvent se former à ses dépens. 16 p., 2 fig. Sep. ex.: Annales Scientifiques de l'Académie des Hautes Études Agronomiques de Bucarest, t. I.
- 1929. Le loess de la Roumanie et les sols zoneaux formés à ses dépens. 23, p., 6 fig. Sep. ex.: Annales Scientifiques de l'Académie des Hautes Études Agronomiques de Bucarest, t. I.
- 1929. Le sol et la végétation spontanée de Roumanie. 12 pl. (XIV-me Congrès international d'Agriculture, Bucarest, 7, 8 et 10 Juin. La Roumanie Agricole, p. 25—50).
- 1929. Loessul din România și solurile zonale ce s'au format pe socoteala sa. 6 fig. (Buletinul Agriculturii, t. X, S. II, No. 11—12, p. 73—92).
- Filip, G., Borza, Al., Görtler, C., 1929. Catalogul... (vezi Borza).
- Fintescu, G. N., 1929. Purecele Sfeclei (*Aphis Evonymi*). (Buletinul Agriculturii, t. X, S. II, No. 11—12, p. 93—94).
- Gaal, J., 1929. A Székelyföld öslénytani viszonyaival foglalkozó irodalom (Emlékkönyv a székely nemzeti muzeum 50 éves jubileumára, p. 744—747). Sfântu Gheorghe.
- Georgescu, M. et Săvulescu, T., 1929. Catalog. (v. Săvulescu).
- Georgian, R., 1929. La culture des arbres fruitiers en Roumanie. 6 pl. (XIV-me Congrès international d'Agriculture. Bucarest, 7, 8 et 10 Juin, p. 237—247).
- Ghimphou, V., 1929. La caryologie des plantes cultivées. (Bulletin d'Agriculture, t. X, S. II, No. 5—6, p. 149—174).
- 1929. Sur la caryologie du genre *Medicago*. (Bulletin de l'Agriculture, t. X, S. II, No. 5—6, p. 175—178).
- Giurgea, N., 1929. L'élevage du ver à soie en Roumanie. (XIV-me Congrès international d'Agriculture, Bucarest, 7, 8, et 10 Juin, p. 281—302).

- Gnida, E., Gușuleac, M., Topa, E., 1929. Catalog... (vezi Gușuleac).
- Goina, T., 1929. Contribuțiuni la studiul farmacognostic al plantei « *Berberis vulgaris* L. » 78 p., 29 fig. Cluj. « Ardealul ».
- Grințescu, J., 1929. Curs de Botanică generală. Fasc. II. Rădăcina-Tulpina. 168 p., 266 fig. Cluj. « Ardealul ».
- Gürtler, C., Borza, Al., Filip, G., 1929. Catalogul... (vezi Borza).
- Gușuleac, M., 1925. Die Urwiesen der Bukovina und ihre Erhaltung als Naturdenkmäler. (« *Naturforscher* », Berlin. Nachrichtenblatt für Naturdenkmalpflege, t. II, p. 330—333)¹⁾ 1929.
- Hormuzakia und Phyllocara, zwei neue Anchuseengattungen. (Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, t. XXVI, No. 16—23, p. 337—338).
 - 1929. Note critice asupra speciei *Pulmonaria rubra* Schott. — Notes critiques sur *Pulmonaria rubra* Schott. (Résumé). 1 pl. (Buletinul Facultății de Științe din Cernăuți, t. III, No. 1—2, p. 320—336).
 - 1929. Species *Anchusae* generis Linn. hucusque cognitae. (Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, t. XXVI, No. 16—23, p. 286—322).
 - Topa, E., Gnida, E., 1929. Catalog de semințe oferite în schimb de Grădina Botanică a Universității din Cernăuți, 1929. — Index Seminum anno 1929 collectorum, qua Hortus Botanicus Cernautiensis pro mutua commutatione offert. Cernăuți.
- Gyelnik, V., 1929. A Székelyföld zuzmóflórájára vonatkozó irodalom. (Emlékkönyv a székely nemzeti muzeum 50 éves jubileumára, p. 758). Sfântul Gheorghe.
- Hermann, G., 1929. Extraction du principe actif de *Periploca graeca*. 3 p. (Société Roumaine de Biologie, Section de Bucarest. Séance du 21 Nov. 1929. Bucarest).
- Hormuzaki, C., 1929. Grundlinien für die Biogeographie und Biogenese der Europäischen Makrolepidopteren. (Buletinul Facultății de Științe din Cernăuți, t. III, No. 1—2, p. 111—159).
- Hruby, J., 1930. Campanulastudien innerhalb der Vulgares und ihrer Verwandten. 4 tab. (Magyar Botanikai Lapok — Ungarische Botanische Blätter, t. XXIX, No. 1—12, p. 152—276).
- Jacobi, N. și Moraru, Z., 1929. Tratat de cultura legumelor. 220 p., 81 fig. București, « Bucovina ».

¹⁾ Traducerea lucrării: Gușuleac, M. 1921. Fânațele seculare din Bucovina și conservarea lor ca monumente naturale. 8 p., 5 fig. Cernăuți. « Glasul Bucovinei ».

- Jeannel, R. et Racovitza, E. G., 1929. Biospeologica. LIV. Enumération des grottes visitées. 1918—1927. (Septième série). Archives de zoologie expérimentale et générale, t. LXVIII, No. 2, p. 293—608).
- Ionescu, E., 1929. Sur une déformation de *Digitalis purpurea* produite par des Aphidiens. 3 p. (Société Roumaine de Biologie. Section de Bucarest. Séance du 21 Nov. 1929).
- Ionescu, M. V. et Bodea, C., 1929. Une nouvelle réaction d'identification de l'urotropine dans les vins (Bulletin de l'Agriculture, t. X, S. II, No. 5—6, p. 143—146).
- Ionescu-Șișești, G., 1930. Cercetări asupra solului României prin metoda fiziologic-vegetală și rezultatul experiențelor cu îngrășăminte chimice din 1928. 16 fig. (Viața Agricolă, t. XXI, No. 1, p. 1—18).
- Ionescu, S., 1928. Studiul anthocyanidinelor și pseudobazelor în organele plantelor. 41 p. (Academia Română. Memoriile Secțiunii Științifice, S. III, t. V, Mem. 7).
- Kisch, G., 1929. Siebenbürgen im Lichte der Sprache. Ein Beitrag zur Kulturgeschichte der Karpathenländer. (Archiv des Vereins für siebenbürgische Landeskunde, N. F., t. XLV, No. 1—2, p. 33—329).
- Klástersky, J., 1929. Ad floram Carpatorossicam additamenta critica. (Preslia, t. VIII, p. 9—32).
- Knechtel, W. K., 1929. Neuer Beitrag zur Kenntnis der Thysanopteren-Fauna von Rumänien. (Académie Roumaine. Bulletin de la Section Scientifique, t. XII, No. 3, p. 1—3).
- L'Agriculture en Roumanie. Album statistique. Publié à l'occasion du XIV-me Congrès international d'Agriculture. 91 p. Ministère de l'Agriculture et des Domaines. Bucarest, 1929.
- Lepși, J., 1929. Zur Phylogenie der Ciliaten. (Buletinul Facultății de Științe din Cernăuți, t. III, No. 1—2, p. 258—303).
- Lupan, H., 1929. La production agricole de la Roumanie et son exportation. (XIV-me Congrès international d'Agriculture. Bucarest, 7, 8 et 10 Juin, p. 281—302).
- Lyka, K., 1930. Nehány újabb Thymus-alakról. — Ueber einige neuere Thymus-Formen. (Magyar Botanikai Lapok. — Ungarische Botanische Blätter, t. XXIX, No. 1—12, p. 1—3).
- Marcu, J. et Gheorghiu, P., 1927. La vasoconstriction produite par l'éphédrine ne réside-t-elle que dans le territoire splanchnique? (Compt. Rend. Soc. Biol., t. XCVI, p. 1439—1442).
- 1927. Sur le mécanisme de l'action vaso-constrictive de l'éphédrine. (Compte Rend. Soc. Biol., t. XCVI, p. 1447—1450).
- et Petresco, M., 1928. Action de l'éphédrine sur le sang

- chez l'homme, 2 fig. (Compt. Rend. Soc. Biol., t. XCVIII, p. 246—248).
- Marcu, I. et Savulesco, A., 1928. Motilité de l'estomac sous l'influence de l'éphédrine; considérations sur l'amphotropisme de cet alcaloïde. 4 fig. (Compt. Rend. Soc. Biol., t. XCVIII, p. 243—246).
- Mihaesco, P., 1929. Le tabac en Roumanie. 10 pl. (XIV-me Congrès international d'Agriculture. Bucarest. 7, 8 et 10 Juin, p. 251—277).
- Mihaesco, P., 1930. Soiurile de tutunuri ce se fumau și ce se cultivau la noi înainte de introducerea monopolului. — Les espèces de tabac qu'on fumait et cultivait en Roumanie avant l'introduction du monopole (Résumé). 3 fig. (Buletinul cultivării și fermentării tutunului, t. XIX, No. 1, p. 3—18).
- Mihăilescu, J. G., Stănescu, P. P., Aronescu, A., 1929. Sur un mod particulier... (v. Stănescu).
- Moesz, G., 1929. A Székelyföld gombafőlőrájára vonatkozó irodalom. (Emlékkönyv a székely nemzeti muzeum 50 éves jubileumára, p. 756—757). Sfântu Gheorghe.
- 1929. A Székelyföld moszatfőlőrájára vonatkozó irodalom. (Emlékkönyv a székely nemzeti muzeum 50 éves jubileumára, p. 757—758). Sfântu Gheorghe.
- 1929. Gombák a Székelyföldről. (Emlékkönyv a székely nemzeti muzeum 50 éves jubileumára, p. 545—556). Sfântu Gheorghe.
- Moraru, Z. și Jacobi, N., 1929. Tratat... (v. Jacobi).
- Mühldorf, A., 1929. Detașarea fructelor de Cupuliferae. — Le détachement des fruits chez les Cupulifères. (Résumé). 1 pl. (Buletinul Facultății de Științe din Cernăuți, t. III, No. 1—2, p. 38—58).
- 1930. Berichtigungen und Ergänzungen unserer Kenntnisse über die Morphologie und Histologie pflanzlicher Spermien. 1 pl. (Biologia Generalis, t. VI, No. 3, p. 457—482).
- Munteanu, A., 1929. Production végétale. 20 pl. (XVI-me Congrès international d'Agriculture, Bucarest. 7, 8 et 10 juin. La Roumanie agricole, p. 69—117).
- Munteanu, St., 1929. Considerațiuni generale asupra climei dela Râmnicu-Sărat. (Buletinul Agriculturii, t. X, S. II, No. 11—12, p. 61—72).
- Netolitzky, F., 1929. Ein Cruciferensamen aus dem vorgeschichtlichen Griechenland. 1 fig. (Buletinul Facultății de Științe din Cernăuți, t. III, No. 1—2, p. 9—12).
- Neuwirth, J. et Vlădescu, M., 1930. Catalog... (v. Vlădescu).
- Nițescu, C., 1929. Controlul semințelor agricole și forestiere. 287 p. (Supliment la Buletinul Agriculturii, t. X, S. II, No. 11—12).

- Novák, F. A., 1929. *Dianthi fimbriati europaei* V. *Dianthus serotinus* Waldstein et Kitaibel. (Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, t. XXVII, No. 9—15, p. 233—236).
- Nyarádý E. I., 1929. Adnotațiuni la Flora României IV. — Glossen zur Flora Rumäniens IV. (Résumé). (Buletinul Grădinii bot. și al Muzeului bot. dela Universitatea din Cluj, t. IX, No. 3—4, p. 224—225).
- 1929. A Székelyföld phanerogam növényeinek irodalma. (Emlékkönyv a székely nemzeti muzeum 50 éves jubileumára, p. 759—764). Sfântu Gheorghe.
- 1929. A vizek és vizben bővelkedő talajok növényzetéről a Hargitában. 36 fig. (Emlékkönyv a székely nemzeti muzeum 50 éves jubileumára, p. 557—615). Sfântu Gheorghe.
- 1929. La liste des plantes avec fleurs de la gorge de Pecinecica. (Grands thermes d'Hercule. Banat-Roumanie, p. 33).
- 1930. Neue Beiträge zur Kenntnis der balkanischen Alyssum-Arten. 3 fig. (Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, t. XXVII, p. 392—395).
- 1929. Studiu preliminar asupra unor specii de Alyssum din secția Odontarrhena (sfârșit). — Vorstudium über einige Arten der Sektion Odontarrhena der Gattung Alyssum. (Schluss). 12 fig. (Buletinul Grădinii bot. și al Muzeului bot. dela Univ. din Cluj, t. IX, No. 1—2, p. 1—68).
- Orient, I., 1929. Die Geschichte der Pharmazie des Altreichs Rumänien. 7 p., 1 fig. (Extras din « Pharmazeutischen Post », No. 30).
- 1929. La pharmacie en Transylvanie a l'époque daco-romaine. 9. pag. (Sep. ex.: « Société d'Histoire de la Pharmacie »).
- Panțu, Z. C., 1929. Plantele cunoscute de poporul român. Vocabular botanic cuprinzând numirile române, franceze, germane și științifice. Ed. II. 424 p. București, Casa Școalelor.
- 1928. Viața și operele doctorului Dimitrie Brandza. 1846—1895. 39 p., 2 pl. (Academia Română. Memoriile Secțiunii Științifice, Ser. III, t. V, Mem. I).
- Papp, G., 1930. Contribution à la bryogeographie des environs de Jassy. (Annales Scientifiques de l'Université de Jassy, t. XVI, No. 3—4, p. 555—561).
- 1930. Contribution a la distribution géographique du genre *Melica* L. de l'Argentine. (Annales Scientifiques de l'Université de Jassy, t. XVI, No. 1—2, p. 299—300 a).
- Păsăreanu, V., 1929. Cultura, fermentarea și industria tutunului în Transilvania și Basarabia. 6 fig. (Viața Agricolă, t. XX, No. 9—10, p. 308—316).
- 1930. Desvoltarea culturii tutunului în România sub regimul

- monopolului. — Le développement de la culture du tabac en Roumanie sous le régime du monopole. (Résumé). (Buletinul cultivării și fermentării tutunului, t. XIX, No. 1, p. 19—33).
- Pascovici, N., 1929. Conuri de molid (Date din Bucovina). — Les cônes d'epicéa. 5 fig. (Résumé). (Revista Pădurilor, t. XLI, No. 9, p. 633—652).
- 1930. Molidul ca lemn de rezonanță și claviatură. — L'epicéa comme bois de résonance. (Résumé). 11 fig. (Revista Pădurilor, t. XLII, No. 2, p. 85—99).
- Pater, B., 1929. Kleinere Beobachtungen an kultivierten Arzneipflanzen. 4 p. (Sep. din « Pharmazeut. Monatsheften »).
- Petresco, M. et Marcou, J., 1928. Action ... (v. Marcou).
- Petrescu, V., 1930. Origina numelui pădurii Letea. (Revista Pădurilor, t. XLII, No. 2, p. 131—132).
- Petrini, E., 1929. Les pâturages et les prairies de Roumanie. 22 pl. (XIV-me Congrès international d'Agriculture, Bucarest, 7, 8 et 10 juin. La Roumanie Agricole, p. 121—158).
- Piescu, A., 1930. Activitatea experimentală în trecut, privitor la cultivarea și fermentarea tutunului în România. — L'activité expérimentale dans la culture et la fermentation du tabac en Roumanie depuis 1890. (Résumé). (Buletinul cultivării și fermentării tutunului, t. XIX, No. 1, p. 71—90).
- Pop, E., 1929. Bibliografia botanică a Dobrogei (1878—1928). (Buletinul Grădinii bot. și al Muzeului bot. dela Univ. din Cluj, t. IX, No. 3—4, p. 210—220).
- 1930. Cei dintâi culegători ai numelor românești de plante. 22 p. (Extras din « Țara Bârsei », t. II, No. 2 și 3).
- 1930. Die postglaziale Sukzession der Waldformationen in Rumänien verglichen mit derjenigen Mittel- und Nordeuropas. (Fifth International Botanical Congress, Cambridge, 16—23 August 1930. Abstracts of communications, p. 24—25).
- 1928. Spectrul polinic al turbei dela Colăcel (Bucovina). — Pollenspektrum des Moores von Colăcel (Bucovina). (I Congres al Naturaliștilor din România, Cluj, 1928. — I-er Congrès des Naturalistes de Roumanie, Cluj, 1928. Compte Rendu et Travaux, p. 357—363).
- et Borza, Al., 1929. Bibliographia... (v. Borza).
- Popovici, A. et Bendl, L., 1929. Catalog de semințe oferite în schimb de Grădina Botanică a Universității Iași, 1929. — Delectus seminum quae hortus botanicus Jassiensis anno 1929 pro mutua commutatione offert. 14 p. Iași « Opinia ».
- Popovici-Lupa, T., 1929. Saugkraftuntersuchungen an Weinreben. 4. fig., 2 tab. (Fortschr. der Landwirtschaft, t. IV, p. 301—313).

- P o p p, N. M. A., 1929. Valea Prahovei între Predeal și Florești. Observări antropogeografice. — La vallée de la Prahova entre Predeal et Florești. Observations de Géographie humaine. 3 pl. 12 fig. (Buletinul Societății Regale Române de Geografie, t. XLVIII, p. 185—258).
- P r e d e s c u, C., 1929. Contribution à l'étude des climats locaux à Cluj. (Bulletin de l'Agriculture, t. X, S. II, No. 5—6, p. 65—75).
- 1929. Note sur le climat de Cluj. (Bulletin de l'Agriculture, t. X, S. II, No. 5—6, p. 76—84).
- P r e d e s c u, C., 1929. Elementele meteorologice la Cluj, în anul 1928. (Buletinul Agriculturii, t. X, S. II, No. 3—4, p. 39—78).
- P r o d a n, I., 1929. Boalele cauzate animalelor de rogoz (*Carex*) și de alte plante. (Buletinul Agriculturii, t. X, S. II, No. 3—4, p. 36—38).
- 1929. Maladies causées par les *Cyperacées* infestées par les champignons. (Bulletin de l'Agriculture, t. X, S. II, No. 5—6, p. 147—148).
- R a c o v i t z a, E. G. et J e a n n e l, R., 1929. Biospeologica... (vezi J e a n n e l).
- R ă d u l e s c u, M., 1929. Observațiuni din cultura stejarului pedunculat (*Q. pedunculata*) în Câmpia Română. (Regiunea Țigănești-Periș, jud. Ilfov). — Observations sur la culture du chêne pédonculé dans la plaine de Roumanie. (La région Țigănești-Periș). (Revista Pădurilor, t. XLI, No. 7, p. 481—495).
- R ă d u l e s c u, J. et S ă v u l e s c u, T., 1929. Une nouvelle maladie... (v. S ă v u l e s c u).
- R a y s s, T., 1929. Note préliminaire sur quelques Algues récoltées aux environs de la station biologique de Besse (Puy-de-Dôme). (Bulletin de la Société Botanique de France, t. LXXVI, p. 279—285).
- et S ă v u l e s c u, T., 1929. Plantes nouvelles... (v. S ă v u l e s c u).
- S a n d u - V i l l e, C. et S ă v u l e s c u, T., 1929. Die Erysiphaceen... (v. S ă v u l e s c u).
- S a u l e s c o, N., 1929. L'amélioration des plantes agricoles en Roumanie. 14 pl. (XIV-me Congrès international d'Agriculture. Bucarest, 7, 8 et 10 juin, p. 281—302).
- S ă u l e s c u, N., 1930. Cursul de experimentări ținut la Cluj. (Viața Agricolă, t. XXI, No. 10—11, p. 265—270).
- S ă v u l e s c o, A. et M a r c o u, J., 1928. Motilité... (v. M a r c o u).
- S ă v u l e s c u, T., 1929. Considerations systématiques sur les Erysiphacées. 17 p. (Sep. ex: Annales Scientifiques de l'Académie des Hautes Études Agronomiques de Bucarest, t. I).
- et G e o r g e s c u, M., 1929. Catalog de semințe oferite pentru schimb de Grădina botanică a Academiei de Inalte Studii Agro-

- nomice dela București, 1929. — Catalogue des graines offertes en échange par le Jardin botanique de l'Académie des Hautes Études Agronomiques de Bucarest-Roumanie, 1929. 18 p. (Sep. ex: Buletinul Agriculturii, t. XI, S. II, No. 11—12).
- Săvulescu T., et Rădulescu, J., 1929. Une nouvelle maladie bactérienne des feuilles du tabac en Roumanie. 52 p., 5 fig., 27 pl. (Sep. ex: Travaux de l'Institut des Recherches Agronomiques de Roumanie).
- et Sandu-Ville, C., 1929. Die Erysiphaceen Rumäniens. 82 p., 24 pl. (Sep. ex: Annales Scientifiques de l'Académie des Hautes Études Agronomiques de Bucarest, t. I).
- et Rayss, T., 1929. Plantes nouvelles pour la Flore de Besarabie. (Académie Roumaine. Bulletin de la Section Scientifique, t. XII, No. 3, p. 4—6).
- 1928. Un parasite des pins peu connu en Europe, *Neopeckia Coulteri* (Peck) Sacc. 2 pl. 2 hărți, 20 fig. (Annales des Epiphytes t. XIV, No. 4, p. 322—252).
- Sburlan, D. A., 1929. Asupra prezenței pinului silvestru în Munții Vrancei. — Sur la présence du pin sylvestre dans les montagnes de « Vrancea ». (Revista Pădurilor, t. XLI, No. 3, p. 145—154).
- 1929. Die Wälder Rumäniens. Deren Holzindustrie und Holzhandel. (Centralblatt für das gesammte Forstwesen.... 1928).
- Servit, M., 1930. Zur Flechtenflora des Südbanats. (Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, t. LXXIX—LXXX, p. 150—160).
- Sgarbură, G., 1930. Insușiri de plante de cultură la burueni. (Viața Agricolă, t. XXI, No. 10—11, p. 251—258).
- Simici, D. et Marcu, J., 1927. Recherches pléthysmographiques sur l'action vasculaire de la fumée du tabac chez l'homme. (Journ. Physiol. et Path. Gén., t. XV, p. 58—64).
- Stănescu, P. P., Aronescu, A. et Mihăilescu, I. G., 1929. Sur un mode particulier d'accumulation transitoire de l'amidon dans les feuilles des amylophiles. 2 fig. (Académie Roumaine, Bulletin de la Sect. Scientifique, t. XII, No. 6, p. 18-20).
- Ștefan, C. V., 1930. Importanța înfrățirii cerealelor în agricultură. (Viața Agricolă, t. XXI, No. 10—11, p. 259—262).
- Szepesfalvi, I., 1929. A Székelyföld moháira vonatkozó irodalom. (Emlékkönyv a székely nemzeti muzeum 50 éves jubileumára, p. 758—759). Sfântu Gheorghe.
- Teodorescu, I., 1929. Les vignobles de Roumanie. 22 pl. (XIV-me Congrès international d'Agriculture, Bucarest, 7, 8 et 10 juin. La Roumanie Agricole, p. 193—234).
- 1929. Observațiuni privitoare la varietățile românești de vițe

- în legătură cu predispoziția la meiere a strugurilor. 22 fig. (Buletinul Agriculturii, t. X, S. II, No. 11—12, p. 3—38).
- Teodorescu, I., 1930. Producțiunea și importul vițelor în România în anul 1928. (Buletinul Agriculturii, t. X, S. II, No. 11—12, p. 95—124). 1929. Viile Transilvaniei. 5 fig. (Viața Agricolă, t. XX, No. 9—10, p. 292—304).
- Teodorescu, M. E. C., 1929. Observations sur la croissance des plantes aux lumières de divers longueurs d'onde. 91 fig., 1 pl. (Annales des Sciences Naturelles, S. Botanique et Zoologie, t. XI, p. 201—336).
- Topa, E., 1930. Alune americane. *Arachis hypogaea* L. 2 fig. (Revista Științifică «V. Adamachi», t. XVI, No. 1, p. 29—33).
- Gușuleac, M., Gnida, E., 1929. Catalog... (v. Gușuleac).
- Turill, W. B., 1929. The plante-life of the Balcan Peninsula. A Phytogeographical Study. 490 p., 16 fig., 1 harta. Oxford, 1929.
- Vasiliu, A., 1929. Monografia domeniului Ivești-Torcești (jud. Tecuci). 5 fig. (Buletinul Agriculturii, vol. X, S. II, No. 7—10, p. 85—150).
- 1929. Noțiuni de fitotehnie. Morfologia și fiziologia cerealelor. Studii de vegetație: «Germinația și înrădăcinarea». 4 fig. (Buletinul Agriculturii, t. X, S. II, No. 11—12, p. 125—145).
- Vasiliu, J., 1927. Études sur les tumeurs des végétaux et leur analogie avec les tumeurs animales. (Bull. Assoc. Française Étude Cancer, Paris, t. XVI, p. 256—277).
- Vlădescu, M. et Neuwirth, J., 1930. Catalog de semințe oferite în schimb de grădina botanică a Universității din București. - Catalogue de graines offertes en échange par le jardin botanique de l'Université de Bucarest-Roumanie. București, Socec.
- Vrabie, G. T., 1929. Influența procentului de degradare asupra repartizării humusului și a carbonaților în straturile pământurilor de cernoziom. 5 fig. (Buletinul Agriculturii, t. X, S. II, No. 11—12, p. 146—165).
- Wachner, E., 1929. Județul Ciuc, Toplița și defileul Mureșului (Trad. de d-na Herta Călinescu, născ. Wachner). 8 fig. 2 pl. (Lucrările Institutului de Geografie al Universității din Cluj. - Travaux de l'Institut de Géographie de l'Université de Cluj. Roumanie, t. III, 1926—1927, p. 283—342).

SOCIETĂȚI ȘTIINȚIFICE — SOCIÉTÉS SCIENTIFIQUES.

Cercul Botanic al Societății de Științe din Cluj;
Section Botanique de la Société des Sciences de Cluj.

Ședința din (séance du) 13 Ianuarie 1930.

1. I. Grințescu. Dare de seamă asupra Congresului Internațional de Agricultură din București.
2. — Recenzia lucrării: Săvulescu - Sandu - Ville, Die Erysiphaceen Rumäniens.
3. E. Pop. Recenzia lucrărilor: E. I. Nyárády: Studiu preliminar asupra unor specii de *Alyssum* din secția Odontarrhena; M. Gușuleac: Monografiile publicate asupra genului *Anchusa* și a Anchuseelor; C. Papp: Monographie der süd-amerikanischen Arten der Gattung *Melica*.
4. E. I. Nyárády. Trei Graminee noi pentru România. (*Agrostis densior*, *Trisetum fuscum*, *Puccinellia convoluta*, v. *procera*).
5. E. Pop. *Pinus montana* în mlaștinile noastre de turbă. (O stațiune de P. m., de mare însemnătate fitogeografică pe platoul Oășan, jud. Maramurăș, reprezentând o insulă de P. m., rămasă de pe vremea mai marei răspândiri de altădată a molidului).

Ședința din (séance du) 10 Februarie 1930.

1. I. Grințescu. Handbuch der Bodenlehre de E. Blanck. (Recenzie).
2. T. Porucic. Regiunile naturale ale Basarabiei.
3. — Observațiuni asupra evaporimetrului Bujorean.
4. E. I. Nyárády. Două plante noi pentru Flora României. (*Trifolium Michelianum* și *Heleocharis pygmaea*).

Ședința din (séance du) 10 Martie 1930.

1. I. Grințescu. Stejarii bătrâni dela Beica (jud. Murăș) și protecția monumentelor naturii. (Cu proiecțiuni).
2. E. I. Nyárády. Două plante noi pentru România (*Linum Pallasianum* și *linearifolium*).

Ședința din (séance du) 26 Maiu 1930.

1. G. Bujorean. Problema evaporației. (Răspuns observațiilor făcute de T. Porucic).
2. E. Pop. Date noi din istoria botanicei românești. (Vezi acest Buletin).

3. E. I. Nyárády. Herbarul lui Schur din Lemberg și Poe-le din Ardeal. (Herbarul conține specii foarte prețioase de Poa din Ardeal, al căror sistem urmează să fie refăcut).

Ședința din (séance du) 16 Noemvrie 1930.

Ședință de inaugurare a noului local al Muzeului botanic

1. Al. Borza. Istoricul Muzeului botanic; însemnătatea clădirii actuale.
2. — I. P. E. VI în România. Organizarea excursiei.

Ședința din (séance du) 24 Noemvrie 1930.

1. F. Németh. O nouă formă de *Geranium*. (*Geranium palustre* L. f. *obtusatum* f. nova).
2. E. I. Nyárády. † Dr. August Hayek.
3. — Centaureele României de prof. I. Prodan. (Recenzie).
4. I. Grințescu. Opera lui † Adolf Engler.

Ședința din (séance du) 8 Decemvrie 1930.

1. E. Pop. Congresul botanic dela Cambridge (16—23 Aug. 1930). (Cu proiecțiuni).

Ședința din (séance du) 17 Decemvrie 1930.

1. E. Pop. Câteva instituții botanice din Apus. (Cu proiecțiuni).
2. — Vița de vie în Cheia Turzii. (După toată probabilitatea *Vitis silvestris* spontan).

VI^{me} EXCURSION PHYTOGÉOGRAPHIQUE INTERNATIONALE

Pendant le mois de juillet (1—27) 1931 aura lieu la VI. I. P. E. à travers la Roumanie, organisée par le prof. Al. Borza (Cluj), d'accord avec les comités spéciaux de Bucarest et Cluj. Le programme de l'excursion comprend les suivantes régions de la Roumanie: Les Bains d'Hercule et la région de Cerna et du Danube en Banat (3 jours); Bucarest et les environs (3 jours); les monts Bucegi (3 jours); Dobrogea (5 jours); le Delta du Danube (5 jours); les Carpathes Moldotransylvains (4 jours); Cluj et la Campagne transylvaine (Câmpia, 4 jours).

Director și redactor: Prof. Dr. AL. BORZA

Editura Grădinii Botanice din Cluj

A p ă r u t l a 15 M a i u 1931
